

T.C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MARDİN EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI EKİM  
DÖNEMLERİNDE BAZI ÇÖREK OTU (*Nigella sativa* L.)  
GENOTİPLERİNİN AGRONOMİK VE KALİTE  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Zübeyir GÜNEŞ

DOKTORA TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR

Ağustos-2021



T.C  
DİCLE UNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
DİYARBAKIR

Zübeyir GÜNEŞ tarafından yapılan “**Mardin Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Dönemlerinde Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Genotiplerinin Agronomik Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi**” konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

|         | <u>Ünvanı</u>  | <u>Adı Soyadı</u> |
|---------|----------------|-------------------|
| Başkan: | Doç. Dr.       | Özlem TONÇER      |
| Üye :   | Prof. Dr.      | Sema BAŞBAĞ       |
| Üye :   | Doç. Dr.       | Yusuf DOĞAN       |
| Üye :   | Doç. Dr.       | Ferhat ÖZTÜRK     |
| Üye :   | Dr. Öğr. Üyesi | Vedat PİRİNÇ      |

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 09/08/2021

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../20

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ

ENSTİTÜ MÜDÜR V.

( MÜHÜR )



## TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun seçilmesi, yürütülmesi ve tezin hazırlanması sırasında her türlü yardım ve kolaylığı gösteren, Tez Danışmanım Sayın Doç. Dr. Özlem TONÇER'e en içten saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum. Tezimin tüm aşamalarında göstermiş olduğu yakın ilgi ve alakadan dolayı Doç. Dr. Yusuf DOĞAN, Doç. Dr. Abdullah EREN ve Dr. Öğrt. Üyesi Veysi ACIBUCA'ya teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca laboratuvar analizlerinde bana yardımlarını esirgemeyen sayın Dr. İslim KOŞAR'a ve arazide beraber çalıştığım öğrencilerim M. Sinan BEYAZ ve Ömer KARAHAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Zübeyir GÜNEŞ

## İÇİNDEKİLER

|                                                             | <u>Sayfa</u> |
|-------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>TEŞEKKÜR</b> .....                                       | I            |
| <b>İÇİNDEKİLER</b> .....                                    | II           |
| <b>ÖZET</b> .....                                           | IV           |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                       | V            |
| <b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....                                | VI           |
| <b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....                                  | IX           |
| <b>EK LİSTESİ</b> .....                                     | X            |
| <b>KISALTMA VE SİMGELER</b> .....                           | XI           |
| <b>1. GİRİŞ</b> .....                                       | 1            |
| <b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....                           | 5            |
| <b>3. MATERYAL VE METOT</b> .....                           | 19           |
| 3.1. Materyal .....                                         | 19           |
| 3.1.1. Araştırma Yeri .....                                 | 19           |
| 3.1.2. Araştırmanın Yapıldığı Yerin İklim Özellikleri ..... | 20           |
| 3.1.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri .....           | 20           |
| 3.2. Metot .....                                            | 21           |
| 3.2.1. Deneme Deseni .....                                  | 21           |
| 3.2.2. Kültürel İşlemler .....                              | 21           |
| 3.2.3. Araştırmada Yapılan Gözlem ve Değerlendirmeler ..... | 22           |
| 3.2.3.1. Fenolojik Gözlemler .....                          | 22           |
| 3.2.3.2. Agronomik ve Kalite Gözlemleri .....               | 22           |
| 3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi .....                    | 24           |
| <b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....                        | 25           |
| 4.1. Çıkış Süresi .....                                     | 25           |

|       |                                    |     |
|-------|------------------------------------|-----|
| 4.2.  | Çiçeklenme Süresi .....            | 28  |
| 4.3.  | Vejetasyon Süresi .....            | 32  |
| 4.4.  | Bitki Boyu .....                   | 36  |
| 4.5.  | Dal Sayısı .....                   | 41  |
| 4.6.  | Kapsül Sayısı .....                | 45  |
| 4.7.  | Kapsül Çapı .....                  | 49  |
| 4.8.  | Kapsülde Tohum Ağırlığı .....      | 52  |
| 4.9.  | Bitki Başına Tohum Verimi .....    | 55  |
| 4.10. | Bin Dane Ağırlığı .....            | 59  |
| 4.11. | Biyolojik Verim .....              | 63  |
| 4.12. | Tohum Verimi .....                 | 67  |
| 4.13. | Kümeleme Analizi Sonuçları .....   | 72  |
| 4.14. | Sabit Yağ Oranı .....              | 74  |
| 4.15. | Sabit Yağ Verimi .....             | 78  |
| 4.16. | Yağ Asitleri Kompozisyonu (%)..... | 81  |
| 4.17. | Timokinon Konsantrasyonu .....     | 84  |
| 5.    | <b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....     | 87  |
| 5.1.  | Sonuç .....                        | 87  |
| 5.2.  | Öneriler .....                     | 89  |
| 6.    | <b>KAYNAKLAR</b> .....             | 91  |
|       | <b>EKLER</b> .....                 | 97  |
|       | <b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....              | 109 |

## ÖZET

MARDİN EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI EKİM DÖNEMLERİNDE BAZI ÇÖREK OTU (*Nigella sativa* L.) GENOTİPLERİNİN AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

DOKTORA TEZİ

Zübeyir GÜNEŞ

DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2021

Bu araştırma; Mardin ekolojik koşullarında farklı ekim dönemlerinde bazı çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2018-2019 ve 2019-2020 ekim dönemlerinde kışlık ve yazlık olarak tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada Çameli çeşidi ile 18 farklı çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotipleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda fenolojik, agronomik ve kalite ile ilgili bazı özellikler incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre kışlık ekimde; çıkış süresi 28.3-35.5 gün, çiçeklenme süresi 142-160 gün, vejetasyon süresi 156-172 gün, bitki boyu 44-75.4 cm, dal sayısı 3.20-5.03 adet/bitki, kapsül sayısı 7.20-14 adet/bitki, bin dane ağırlığı 2.39-3.09 g, bitki başına tohum ağırlığı 0.94-2.48 g/bitki, biyolojik verim 295-905 kg/da, dekara tohum verimi 35-110.2 kg/da, sabit yağ oranı % 32.45-39.02 ve sabit yağ verimi 12.94-42.72 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Yazlık ekimde ise; çıkış süresi 19.5-29 gün, çiçeklenme süresi 79-98 gün, vejetasyon süresi 101-113 gün, bitki boyu 35-58.6 cm, dal sayısı 3.08-5.08 adet/bitki, kapsül sayısı 6.62-12.7 adet/bitki, bin dane ağırlığı 2.20-2.95 g, bitki başına tohum ağırlığı 0.70-1.72 g/bitki, biyolojik verim 238-415 kg/da, tohum verimi 28-68.3 kg/da, sabit yağ oranı % 33.99-38.13 ve sabit yağ verimi 9.69-25.18 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, Mardin ekolojik koşullarında tohum verimi ve sabit yağ verimi bakımından Eskişehir-5 (G9) genotipinin diğer çeşit ve genotiplere göre daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Mardin şartlarında sıcaklıklarının erken artması sebebiyle, yazlık ekimde verim ve diğer özellikler kışlık ekime göre azalmıştır. Bu nedenle Mardin koşullarında çörek otu yetiştiriciliği için en uygun ekim zamanı kışlık ekim olarak önerilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Çörek otu, genotip, *Nigella sativa*, sabit yağ, timokinon, verim

## ABSTRACT

DETERMINATION OF AGRONOMIC AND QUALITY CHARACTERISTICS OF SOME BLACK CUMIN (*Nigella sativa* L.) GENOTYPES AT DIFFERENT PLANTING PERIODS IN MARDİN

PhD THESIS

Zübeyir GÜNEŞ

DICLE UNIVERSITY  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE  
DEPARTMENT OF FIELD CROPS

2021

This research was carried out in three replications according to the randomized blocks experimental design in winter and summer seasons in 2018-2019 and 2019-2020 sowing periods in order to determine the agronomic and quality characteristics of some black cumin (*Nigella sativa* L.) genotypes in different sowing periods in Mardin ecological conditions. Çameli cultivar and 18 different black cumin (*Nigella sativa* L.) genotypes were used in the study. As a result of the study, some characters related to phenological, agronomic and quality were examined. According to the results obtained from the research in winter planting; the following variations in emergence time (28.3-35.5 days), flowering period (142-160 days), vegetation period (156-172 days), plant height (44-75.4 cm), number of branches (3.20-5.03 pieces/plant), number of capsules (7.20-14 pieces/plant), thousand seed weight (2.39 -3.09 g), seed weight per plant (0.94-2.48 g/plant), biological yield (295-905 kg/da), seed yield (35-110.2 kg/da), fatty oil rate (32.45-39.02%) and fatty oil yield (12.94-42.72 kg/) were observed. While in summer planting; a variation in emergence period (19.5-29 days), flowering period (79-98 days), vegetation period (101-113 days), plant height (35-58.6 cm), number of branches (3.08-5.08 pieces/plant), number of capsules (6.62-12.7 pieces/plant), thousand grain weight (2.20 -2.95 g), seed weight per plant (0.70-1.72 g/plant), biological yield (238-415 kg/da), seed yield (28-68.3 kg/da), fatty oil rate (33.99-38.13%) and fatty oil yield (9.69-25.18 kg/da) was found. As a result of the study, it was determined that Eskişehir-5 (G9) genotype performed better than other cultivars and genotypes in terms of seed yield and fatty oil yield in Mardin ecological conditions. Due to the early increase in temperatures in Mardin conditions, yield and other characteristics decreased in summer planting compared to winter planting. For this reason, the most suitable planting time for black cumin cultivation in Mardin conditions is recommended as winter planting.

**Keywords:** Black cumin, genotype, *Nigella sativa*, fatty oil, thymoquinone, yield

## ÇİZELGE LİSTESİ

| <b><u>Çizelge No</u></b> |                                                                                                                                                       | <b><u>Sayfa</u></b> |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Çizelge 3.1.</b>      | Araştırmada kullanılan çörek otu çeşit ve genotipler                                                                                                  | 19                  |
| <b>Çizelge 3.2.</b>      | Araştırma bölgesinin 2018/2019 ve 2019/2020 yıllarına ait sıcaklık, yağış ve nem verileri                                                             | 20                  |
| <b>Çizelge 3.3.</b>      | Denem alanına ait toprağın bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları                                                                                 | 21                  |
| <b>Çizelge 4.1.</b>      | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama çıkış süresi değerlerine ait varyans analiz sonuçları      | 25                  |
| <b>Çizelge 4.2.</b>      | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama çıkış süresine ait sonuçlar ve oluşan gruplar (gün)        | 26                  |
| <b>Çizelge 4.3.</b>      | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama çiçeklenme süresi değerlerine ait varyans analiz sonuçları | 29                  |
| <b>Çizelge 4.4.</b>      | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama çiçeklenme süresine ait sonuçlar ve oluşan gruplar (gün)   | 30                  |
| <b>Çizelge 4.5.</b>      | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde çiçeklenme sürelerine ait iki yıllık ortalamalar                   | 33                  |
| <b>Çizelge 4.6.</b>      | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama vejetasyon süresi değerlerine ait varyans analiz sonuçları | 34                  |
| <b>Çizelge 4.7.</b>      | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları        | 37                  |
| <b>Çizelge 4.8.</b>      | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bitki boyuna ait sonuçlar ve oluşan gruplar (cm)           | 38                  |
| <b>Çizelge 4.9.</b>      | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları        | 41                  |
| <b>Çizelge 4.10.</b>     | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama dal sayısına ait sonuçlar ve oluşan gruplar (adet/bitki)   | 42                  |

|                      |                                                                                                                                                                 |    |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 4.11.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsül sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları               | 45 |
| <b>Çizelge 4.12.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsül sayısı ait sonuçlar ve oluşan gruplar (adet/bitki)            | 46 |
| <b>Çizelge 4.13.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsül çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları                 | 50 |
| <b>Çizelge 4.14.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsül çapına ait sonuçlar ve oluşan gruplar (cm)                    | 50 |
| <b>Çizelge 4.15.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsülde tohum ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları            | 52 |
| <b>Çizelge 4.16.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsülde tohum ağırlıklarına ait sonuçlar ve oluşan gruplar (g)      | 53 |
| <b>Çizelge 4.17.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bitki başına tohum verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları   | 56 |
| <b>Çizelge 4.18.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bitki başına tohum verimine ait sonuçlar ve oluşan gruplar (g/bitki) | 57 |
| <b>Çizelge 4.19.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bin dane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları                  | 60 |
| <b>Çizelge 4.20.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bin dane ağırlıklarına ait sonuçlar ve oluşan gruplar (g)            | 61 |
| <b>Çizelge 4.21.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama biyolojik verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları             | 64 |
| <b>Çizelge 4.22.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama biyolojik verime ait sonuçlar ve oluşan gruplar (kg/da)              | 65 |
| <b>Çizelge 4.23.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama tohum verimine ait varyans analiz sonuçları                          | 68 |

|                      |                                                                                                                                                      |    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 4.24.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama tohum verimine ait sonuçlar ve oluşan gruplar (kg/da)     | 69 |
| <b>Çizelge 4.25.</b> | İncelenen özelliklerin kümelerdeki ortalamaları                                                                                                      | 73 |
| <b>Çizelge 4.26.</b> | Anova test sonuçları                                                                                                                                 | 73 |
| <b>Çizelge 4.27.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama sabit yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları  | 74 |
| <b>Çizelge 4.28.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama sabit yağ oranına ait sonuçlar ve oluşan gruplar (%)      | 75 |
| <b>Çizelge 4.29.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama sabit yağ verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları | 78 |
| <b>Çizelge 4.30.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama sabit yağ verimine ait sonuçlar ve oluşan gruplar (kg/da) | 79 |
| <b>Çizelge 4.31.</b> | Kışlık ve yazlık olarak ekilen çörek otu genotiplerinin yağ asitleri kompozisyonu (%)                                                                | 83 |
| <b>Çizelge 4.32.</b> | 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde tohum sabit yağlarındaki timokinon konsantrasyonları (ppm)         | 84 |

## ŞEKİL LİSTESİ

| <b><u>Şekil No</u></b> |                                                                                                                                            | <b><u>Sayfa</u></b> |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Şekil 4.1.</b>      | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde çıkış sürelerine ait iki yıllık ortalamalar             | 28                  |
| <b>Şekil 4.2.</b>      | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde çiçeklenme sürelerine ait iki yıllık ortalamalar        | 32                  |
| <b>Şekil 4.3.</b>      | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde vejetasyon sürelerine ait iki yıllık ortalamalar        | 36                  |
| <b>Şekil 4.4.</b>      | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerin bitki boyuna ait iki yıllık ortalamalar                   | 40                  |
| <b>Şekil 4.5.</b>      | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde dal sayılarına ait iki yıllık ortalamalar               | 44                  |
| <b>Şekil 4.6.</b>      | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde kapsül sayılarına ait iki yıllık ortalamalar            | 49                  |
| <b>Şekil 4.7.</b>      | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde kapsül çapına ait iki yıllık ortalamalar                | 52                  |
| <b>Şekil 4.8.</b>      | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde kapsülde tohum ağırlıklarına ait iki yıllık ortalamalar | 55                  |
| <b>Şekil 4.9.</b>      | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde bitki başına tohum verimine ait iki yıllık ortalamalar  | 59                  |
| <b>Şekil 4.10.</b>     | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde bin dane ağırlıklarına ait iki yıllık ortalamalar       | 63                  |
| <b>Şekil 4.11.</b>     | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde biyolojik verimine ait iki yıllık ortalamalar           | 67                  |
| <b>Şekil 4.12.</b>     | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde tohum verimine ait iki yıllık ortalamalar               | 71                  |
| <b>Şekil 4.13.</b>     | Dendogram Grafiği                                                                                                                          | 72                  |
| <b>Şekil 4.14.</b>     | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde sabit yağ oranına ait iki yıllık ortalamalar            | 77                  |
| <b>Şekil 4.15.</b>     | 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde sabit yağ verimine ait iki yıllık ortalamalar           | 81                  |

## EK LİSTESİ

| <b><u>Ek No</u></b> |                                                              | <b><u>Sayfa</u></b> |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Ek 1.</b>        | Deneme alanının sürümü ve parselasyon işlemleri              | 97                  |
| <b>Ek 2.</b>        | Deneme alanında tohum ekim işlemleri                         | 98                  |
| <b>Ek 3.</b>        | Bitkilerin (Kışlık- Yazlık) çıkış dönemlerine ait görüntüler | 99                  |
| <b>Ek 4.</b>        | Bitkilerin dallanma dönemlerine ait görüntü                  | 100                 |
| <b>Ek 5.</b>        | Bitkilerin dallanma ve çiçeklenme dönemlerine ait görüntüler | 101                 |
| <b>Ek 6.</b>        | Bitkilerin kapsül oluşum dönemine ait görüntü                | 102                 |
| <b>Ek 7.</b>        | Bitkilerin kapsül oluşum dönemine ait görüntü                | 103                 |
| <b>Ek 8.</b>        | Bitkilerin olgunlaşmış ve hasada gelmiş kapsül görüntüsü     | 104                 |
| <b>Ek 9.</b>        | Çörek otu tohumlarının tartım işlemlerine ait görüntüler     | 105                 |
| <b>Ek 10.</b>       | Çörek otu tohumlarına ait görüntü                            | 106                 |
| <b>Ek 11.</b>       | Çörek otu sabit yağına ait görüntüler                        | 107                 |
| <b>Ek 12.</b>       | Çörek otu sabit yağ analizine ait görüntü                    | 108                 |

## KISALTMA VE SİMGELER

|    |                     |
|----|---------------------|
| %  | : Yüzde             |
| °C | : Santigrat derece  |
| cm | : Santimatre        |
| da | : Dekar             |
| g  | : Gram              |
| ha | : Hektar            |
| kg | : Kilogram          |
| km | : Kilometre         |
| mg | : Miligram          |
| mm | : Milimetre         |
| m  | : Metre             |
| N  | : Azot              |
| P  | : Fosfor            |
| pH | : Toprak reaksiyonu |



## 1. GİRİŞ

İnsanoğlu geçmişten günümüze kadar geçen sürede çevresinde var olan bitkileri gıdadan içeceğe, hayvan yeminden yakacağa, kozmetikten tıbbi sahaya kadar birçok alanda kullanmıştır. Bitkiler alemi içerisinde yer alan tıbbi ve aromatik bitkiler, yapılarında ihtiva ettikleri etken maddelerden dolayı çok geniş kullanım alanlarına sahiptir (Bayram ve ark. 2010). Aynı zamanda, insanlar tıbbi ve aromatik bitkileri koruyucu ve tedavi edici ilaç olarak da kullanmaktadır. Bu bakımdan söz konusu bitkilerin farklı alanlar ve sanayi kollarında tüketimi giderek yükselmekte ve ticaret hacmi ile talebin artmasına bağlı olarak üretim olanaklarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar da artmaktadır (Acıbuca ve Budak 2018). Dünya genelinde tıbbi ve aromatik bitkilerin önemli bir kısmı doğadan toplanmakta bir kısmı da kültürü yapılarak yetiştirilmektedir. Ülkemizde de bu bitkilerin büyük bir oranı doğadan toplanmakta ve doğal olarak yetişmekte bir kısmının da tarımı yapılmaktadır. Kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkilerden istenilen özellikleri elde etmek için uygun çeşitlerin geliştirilmesi, ekim zamanı, sulama-gübreleme miktarı, ekim sıklığı ve tohum miktarı gibi yetiştirme teknikleri ile ulaşılabilir.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), dünyada yaklaşık olarak 20 bin bitkinin, tıbbi ve aromatik bitkiler sınıfına girdiğini bildirmektedir (Gürbüz ve ark. 2012). Ülkemiz, sahip olduğu coğrafi konumunun verdiği imkanlar doğrultusunda birçok endemik bitki türünün gen merkezi olup, flora açısından da oldukça zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Tıbbi ve aromatik bitkiler bu zengin çeşitliliğin içinde çok önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye’de yaklaşık 500 bitki türü tıbbi ve aromatik bitki olarak değerlendirilmekte olup bunlardan çok az bir kısmının da kültürü yapılmaktadır (Karık ve Öztürk 2009).

Ülkemizin doğal florasında bulunan bu bitkilerin kullanımı ve ticareti yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Son zamanlarda daha çok ticari amaçla tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımı da yaygınlık kazanmaya başlamıştır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştiriciliğinde yüksek verimin yanında kaliteyi de en yüksek seviyeye çıkartmak gerekir. İnsan eliyle üretilen bitkilerin istenen kalite ve standardizasyonu sağlanabiliyorken, doğadan toplanan bitkilerden ise aynı kalite ve standart ürünün elde edilmesinin zor olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Bu bağlamda, standardizasyonda ve kalitede sürekliliğin sağlanabilmesi için

doğadan yoğun olarak toplanan bitkilerin kültüre alınarak en uygun tarım yöntemiyle üretimi esas alınmalıdır (Koşar 2019).

Ülkemizde ticareti yapılan tıbbi bitkilerin 2/3'ü ithalat yoluyla, kalanı ise doğadan toplanarak karşılanmaktadır (Kan 2008). Ancak yapılan çalışmalar ve tarımsal faaliyet çabası içinde olunan bitkiler için en büyük engel çeşitliliğin yetersizliğidir. Verimli, kaliteli ve nitelikli ürün elde edebilmek için kalite standardı yüksek tohumluk kullanımı ve tescilli ürün çeşitliliğinin arttırılmasına yönelik çalışmaların yapılması son derece önemlidir. Ülkemizde tescilli çeşitlere ek olarak 2018-2020 yılları arasında; dört kekik, bir ekinezya, bir şevketibostan, bir tıbbi adaçayı, bir oğulotu, bir Anadolu adaçayı, bir dağ çayı, beş kinoa, bir düğün çiçeği, beş şeker otu ve üç anason tescil edilmiştir (TTSM 2019). Eldeki verilerden hareketle son yıllarda tescilli ürün çeşitliliğinin arttırılmasına yönelik bir çabanın olduğu açıkça görülmektedir. Bu bağlamda çeşit geliştirme bakımından ele alınabilecek bitkilerden biri de çörek otudur (*Nigella sativa* L.) (Özyılmaz ve ark. 2017).

Çörek otu, hem dünyada hem de ülkemizde gerek gıda sektöründe gerekse diğer alanlarda kullanılan ve gittikçe kullanım alanı artan bir bitki türüdür. Düğün çiçeğigiller (Ranunculaceae) familyasından olan çörek otu (*Nigella sativa* L.) 35-70 cm aralığında değişen boyuyla, tüylü, dallı ve gövdesi dik bir yapıya sahiptir. Yaprakları 3 parçalı olup bir sap üzerinde almaşıklı olarak dizilmiştir. Genellikle açık mavi renkteki çiçekleri 5 parçalıdır. Kapsül şeklindeki meyveler 5 odalı ve tohumlar bu kapsül içerisinde bulunmaktadır. 2.5-4 mm uzunluğundaki çörek otu tohumları siyah renktedir. (Baydar 2013). Kökeni Doğu Akdeniz, Güney Avrupa ve Batı Asya'ya dayanmaktadır. Genellikle dünyada Orta Doğu, Batı Asya ve Avrupa'da yetiştiriciliği yaygındır (Ceylan 1983; Gün 2012).

Çok geniş kullanım alanlarına sahip olan çörek otuna Türkiye'de: "siyah kimyon, bereket tanesi, siyah tohum" gibi farklı isimler verilmektedir (Baytop, 1984). Alternatif tıp alanında halk hekimlerince sağaltıcı özellikleriyle, gıda sektöründe hususiyle hamur işlerinde yaygın olarak kullanılmasının yanı sıra "mucizevi bitki" olarak nitelendirilen çörek otu: astım, egzama, sindirim sistemi, mantar enfeksiyonu, kanser tedavisi, kalp ve damar rahatsızlıkları, bağışıklık sistemi, boşaltım sistemi, ruh sağlığı gibi insanın ruh ve beden sağlığıyla ilgili pek çok hastalığın tedavisine yönelik doğrudan ya da dolaylı olarak

kullanılmaktadır (İlisulu 1992). Aynı zamanda çörek otu yağı saç dökülmesi ve kepeği önlemekte olup güzel kokusundan dolayı bazı ilaçların yapısına eklenerek koku değiştirici ve aroma verici olarak da kullanılmaktadır (Demirhan 1974; Zeybek 1985).

Suriye, İran, Güney Avrupa, Sudan, Habeşistan, Kenya, Afganistan ve Hindistan gibi dünyanın birçok ülkesinde çörek otu üretimi yapılmaktadır (Tonçer ve Kızıl 2004). Ülkemizde de Afyon, Ankara, Antalya, Balıkesir, Burdur, Bursa, Denizli, Eskişehir, Isparta, Kahramanmaraş, Karabük, Kars, Kayseri, Kilis, Konya, Kütahya, Kırşehir, Malatya, Muğla, Nevşehir, Samsun, Sivas, Uşak, Yozgat ve Çorum illerinde tarımı yapılmaktadır (TÜİK 2019). 2020 yılı verilerine göre Türkiye’de 33 773 dekar alanda 3 412 ton çörek otu üretimi yapılmış olup dekara 101 kg verim elde edilmiştir (TÜİK 2020). 2019 yılı verilerine göre en fazla üretim yapılan iller; Burdur (929 ton), Uşak (779 ton), Konya (753 ton), Antalya (203 ton) ve Çorum (199 ton)’dur (TÜİK 2019 ).

Çörek otu, tarımının yapıldığı bölgelere göre tarımsal ve kalite özelliklerinde pek çok farklılıklar göstermekle beraber genel olarak tohumun yapısında, % 0.4-0.45 oranında uçucu yağ, % 32-40 sabit yağ, % 16-19.9 protein, % 33.9 karbonhidrat, % 5.5 saponinler, alkaloidler ve lifler, % 1.79-3.44 tanenler ve mineraller olduğu ayrıca sabit yağında doymamış yağ asitlerinden linoleik asit, oleik asit ve linolenik asit bulunurken, doymuş yağ asitlerinden ise palmitik asit, stearik asit ve miristik asit ihtiva etmektedir (Güllü ve Avcı 2013). Çörek otu uçucu yağında thymoquinone, *p*-simen, nigellonetillinolet,  $\alpha$ -thujen, timol,  $\alpha$ - pinen, karvakrol, *trans*-anethol,  $\beta$ - pinen, gibi biyoaktif maddeler yer alır. Bu yağının % 25-60’ını oluşturan timokinon, çörek otu tohumlarının en önemli ve en aktif fitokimyasallarından birisi olup, çörek otu uçucu yağının anti-histamin ve antioksidan etkisini artırır (Baydar 2013; Bulca 2014).

Bitki yetiştiriciliğinde verimi belirleyen en önemli faktörler, bölge şartlarına uygun çeşitin belirlenmesi yanında bitkinin genetik yapısı ve ekolojik çevre en önemli hususlardandır. Birçok bitkide olduğu gibi çörek otunda da temel amaç maksimum verimin yanında kalite faktörleri yüksek genotiplerin tespiti oldukça önemlidir. Bu doğrultuda her bölgenin/yörenin ekolojik koşullarında verimli ve kaliteli ürün elde edilmesi uygun yetiştirme tekniklerinin yanında verim potansiyeli yüksek çeşitlerin tespit edilmesi ile sağlanabilir. Bitki ıslah çalışmalarında başarıya ulaşmanın temelinde ekonomik verimliliğin artırılması amaçlanmaktadır. Çörek otunda çevre koşullarında

bitki popölasyonu içinde istediğimiz özelliklere sahip olan üstün verimlilik, kalite özellikleri, fizyolojik ve bazı morfolojik özelliklerin önceden bilinmesi ıslah çalışmalarının temelini oluşturmaktadır.

Bu açıdan Mardin ilinde yapılan bu çalışmanın amacı;

1. Türkiye'nin farklı bölgelerinden temin edilen tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde önemli bir yere sahip olan çörek otunun genelde ülkemiz, özelde Mardin İli koşullarında tavsiye edilebilecek en uygun ekim zamanı ve çeşidin belirlenmesi,

2. Elde edilecek ümitvar genotiplerin belirlenmesi ile bölgemizin ekolojik koşullarına uyumlu, olumsuz etkenlere karşı dayanıklı, verimli ve kalite derecesi yüksek genotiplerin tespitini yaparak bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlanması,

3. Bu çalışmanın sonucunda istenilen özelliklere sahip olan genotiplerin üretilmesi amaçlanarak gelecekteki ıslah çalışmaları içinde materyal olarak kabul edilmesi,

4. Çörek otunda verim kadar kalitenin de önemli olduğu düşünülürse hem sabit yağ hem de yağ bileşenleri ile ilgili kalite kriterleri ortaya konulması amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Özgüven ve Tansı (1989), Çukurova ekolojik koşullarında, 6 farklı ekim zamanında (Kasım, Aralık, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs) iki çörek otu türünde (*Nigella sativa* L. ve *Nigella damascena* L.) optimum ekim zamanının saptanması üzerine yaptıkları çalışmada en yüksek tohum verimini Kasım ayında yapılan ekim zamanında *Nigella damascena*'da (140.0 kg/da) ve *Nigella sativa*'da (135.5 kg/da) elde ettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca uçucu yağ oranlarının % 0.36 ile % 0.49 arasında olduğunu göstermişlerdir.

Nergiz ve Ötleş (1993), Çörek otu (*Nigella sativa* L.) tohumlarının kimyasal bileşimi üzerine yaptıkları çalışma sonucunda, çörek otu tohumunda % 6.4 su, % 4 kül, % 32 yağ, % 20.2 ham protein, % 6.6 ham lif ve % 37.4 karbonhidrat ihtiva ettiklerini belirtmişlerdir. Aynı zamanda sabit yağın % 1.2 miristik, % 2.9 stearik, % 17.9 oleik, % 60.8 linoleik, az miktarda araşidik ve % 1.7 eicosadienoic asitlerden oluştuğunu göstermişlerdir.

Türker ve Bayrak (1997), Türkiye'nin farklı bölgelerinden getirilen çörek otu (*Nigella sativa* L.) tohumlarının sabit ve uçucu yağ kompozisyonunu belirlemek için yapmış oldukları çalışma sonucunda, sabit yağ miktarının (% 24.96-34.17), miristik asit miktarının (% 0.01-4.18), palmitik asit miktarının (% 1.18-14.81), stearik asit miktarının (% 0.03-7.70), oleik asit miktarının (% 7.47- 38.19) ve linoleik asit miktarının (% 31.14-67.54) arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Özel ve ark. (2002), Şanhurfa ekolojik koşullarında, 1998-1999 ve 1999-2000 vejetasyon dönemlerinde kuru koşullarında iki farklı çörekotu türü (*Nigella sativa* L. ve *N. damascena* L.)'nde uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, en uygun ekim zamanı ile en yüksek tohum verimi, uçucu yağ oranı, bin tohum ağırlığı, kapsül sayısı, kapsülde tane sayısı, dal sayısı ve bitki boyu özelliklerinin kasım ayı içerisinde yapılan ekimlerde olduğunu belirtmişlerdir.

Nickavar ve ark. (2003), İran'da yaptıkları çalışmada yerel halkın yetiştirdiği *Nigella sativa* L. bitkisi tohumlarının sabit ve uçucu yağlarının kimyasal bileşimi belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar neticesinde 8 sabit yağ asidi (% 99.5) ve 32 uçucu yağ bileşeni (% 86.7) tespit edilmiştir. Sabit yağın ana bileşenleri sırasıyla linoleik asit (% 55.6), oleik asit (% 23.4) ve palmitik asit (% 12.5), uçucu yağın ana bileşikleri ise

trans-anetol (% 38.3), *p*-simen (% 14.8), limonen (% 4.3), ve karvon (% 4.0) olarak tespit edilmiştir.

Kalçın (2003), Ankara ekolojik koşullarında, 2002 vejetasyon döneminde iki farklı çörek otu (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L.) türünde 6 farklı ekim sıklığını (100, 200, 400, 600, 800, 1000 g/da) uygulayarak en uygun ekim sıklığını belirlemek için yapmış olduğu çalışma sonucunda, *N. sativa* L.'da bitki boyu 45.00-48.08 cm, dal sayısı 5.47- 6.90 adet, meyve sayısı 8.52-13.72 adet, meyvede göz sayısı 5.91-6.70 adet, 1000 tohum ağırlığı 2.895-3.097 g, meyvede tohum sayısı 91.90-104.05 adet, tohum verimi 68.39-77.48 kg/da, sap verimi 171.41-218.49 kg/da, hasat indeksi % 26.168-30.925, yağ oranı % 28.080-34.290, tohum verimi 77.48 kg/da olduğunu, *N. damascena* L. 'da ise bitki boyu 25.85-28.82 cm, dal sayısı 3.00-5.42 adet, meyve sayısı 2.72-4.57 adet, meyvede göz sayısı 5.32-5.60 adet, bin tane ağırlığı 1.597-2.065 g arasında değiştiğini belirtmiştir. Araştırmacı en iyi sonuçların 1000 g/da ekim sıklığından elde edildiğini göstermiştir.

Tonçer ve Kızıl (2004), Diyarbakır ekolojik koşullarında çörek otunun en uygun tohum miktarını belirlemek amacıyla dekara 1, 2, 3, 4 ve 5 kg tohum kullanmışlardır. Yürütülen çalışmada en yüksek tohum verimini dekarda atılan 1 kg tohumluktan 82.8 kg/da verim elde edilirken en düşük tohum verimini ise dekara atılan 5 kg tohumluktan 59.5 kg/da verim aldıklarını belirtmişlerdir.

Türküzü (2005), Van ekolojik koşullarında, 2002 yılı vejetasyon döneminde 3 farklı ekim zamanı (30 Nisan, 10 Mayıs ve 20 Mayıs) ve 3 farklı azot dozunun (0. 4 ve 8 kg/da) uygulandığı çörek otu bitkisinde verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacı ile yürüttüğü çalışma sonucunda, en yüksek tohum verimini (64.5 kg/da) 8 kg/da azot dozundan ve ikinci ekim zamanından, en yüksek uçucu yağ oranını (% 0.28) ise ikinci ekim zamanı ile 4 kg/da azot miktarından elde etmiştir.

Al-Naqeeb ve ark. (2009), Çörek otu (*Nigella sativa* L.) tohumlarının yağ kompozisyonlarını belirlemek için yapmış oldukları çalışmada, sabit yağ miktarının % 30-48, linoleik asit miktarının % 57.04, oleik asit miktarının % 20.60 ve palmitik asit miktarının % 11.22 olduğunu belirtmişlerdir.

Özel ve ark. (2009), Şanlıurfa ekolojik koşullarında, 2000 ile 2002 vejetasyon dönemlerinde farklı sıra arası mesafelerde (15 ve 30 cm) ve farklı tohum miktarlarında

(1, 2, 3 ve 4 kg/da), çörek otunun verim ve bazı tarımsal karakterlere etkilerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda, tohum verimini 140.63-248.23 kg/da, uçucu yağ oranını % 0.24-0.43, bin tane ağırlığını 2.07-2.40 g, kapsülde tohum sayısını 53.07-89.40 adet/kapsül, dal sayısını 2.30-4.43 adet/bitki, kapsül sayısını 2.27-15.97 adet/bitki ve bitki boyunu 69.07-88.50 cm olarak belirlemişlerdir. İncelenen özellikler sonucunda en yüksek verimin sıra arası mesafenin 15 cm olduğu ve dekara 2 kg tohum uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Küçükemre (2009), Tokat ekolojik koşullarında 2008 vejetasyon döneminde çörek otunda en uygun ekim normunu (250, 500, 750, 1000, ve 1250 adet tohum /m<sup>2</sup>) ve sıra arasını (20, 30 ve 40 cm) belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda, 30 cm sıra aralığında ve 1000 adet tohum /m<sup>2</sup> ekim normunda en yüksek tohum verimi (284.3 kg/da) ve sabit yağ verimini (98.2 kg/da) belirlemişlerdir.

Akgören (2011), Eskişehir yöresinde, 2009 vejetasyon döneminde 10 farklı çörek otu genotipinde verim, verim öğeleri ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, biyolojik verimin 1.8 g ile 3.4 g, bitki boyunun 16.6 cm ile 25.2 cm, dal sayısının 3.1adet/bitki ile 4.6 adet/bitki, toplam kapsül sayısının 5.6 adet/bitki ile 9.2 adet/bitki, kapsül çapının 1.1 cm ile 1.3 cm, kapsüldeki tohum sayısının 60.5 adet/kapsül ile 94.2 adet/kapsül, kapsüldeki tohum ağırlığının 0.240 g/kapsül ile 0.319 g/kapsül, bitkide tohum sayısının 317.0 adet/bitki ile 589.5 adet/bitki, tek bitki veriminin 1.02 g ile 1.74 g, tohum veriminin 90.533 kg/da ile 188.133 kg/da, bin tane ağırlığının 1.21 g ile 2.62 g, uçucu yağ oranının %0.05 ile %0.40, ham yağ oranının % 19.51 ile % 26.34, ham yağ veriminin 18.78 kg/da ile 41.08 kg/da, ilk çiçeklenme süresinin 55gün ile 70 gün, % 50 çiçeklenme süresinin 69 gün ile 92 gün ve vejetasyon süresinin 110 gün ile 117 gün arasında değiştiğini göstermiştir. Ayrıca uçucu yağın bileşimin % 67.7 timokinon, % 8.4 karvakrol, % 2.3 *p*-simen, % 1.9 terpinen-4-ol, % 4.8 junipene, % 0.6 longipinen ve % 0.5 bornil asetat olduğunu belirtmiştir.

Baytöre (2011), Kocaeli ve Tekirdağ ekolojik koşullarında 2010 vejetasyon döneminde farklı çörekotu popülasyonlarının yetiştirme şartlarını ve verim kriterlerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada, bitki boyunun 34.53 cm ile 53.58 cm, dal sayısının 3.45 adet ile 4.42 adet, kapsül sayısının 5.70 adet ile 7.23 adet, kapsülde tohum ağırlığının 1.27 g ile 1.64 g, bin tane ağırlığının 1.97 g ile 2.30 g, tohum veriminin 28.43

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

---

kg/da ile 43.50 kg/da ve ham yağ oranının % 16.71 ile % 30.08 değerleri arasında değiştiğini bildirmiştir.

Arslan ve ark. (2011), Ankara ekolojik koşullarında, 2011 yılı yetiştirme sezonunda çörek otunda farklı ekim zamanlarının (15 Mart, 1 Nisan ve 15 Nisan) verim ve bazı bitkisel özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, bitki boyu 29.17-56.53 cm, dal sayısı 1.267- 3.533 adet/bitki, kapsül sayısı 2.267-5.600 adet/bitki, tek bitki verimi 0.1667-0.600 g, bin tane ağırlığı 1.973-2.016 g, tohum verimi 16.67-60.00 kg/da, sabit yağ oranı % 21.70- 31.50 ve sabit yağ verimi ise 3.633-18.97 kg/da arasında belirlenmiştir.

Matthaus ve Özcan (2011), tarafından çörek otu tohum yağlarının lipid bileşimlerin araştırdıkları çalışmada Almanya'dan 13 ve Türkiye'den 1 örnek olmak üzere 14 farklı örnek kullanılmıştır. Yağ içeriğinin belirlenmesinde ISO 659:1998 yöntemi, yağ asidi bileşimi için ISO 5509:2000 standardı, Tokoferoller için HLPC ve Steroller için ise ISO/FIDS 12228:1999 yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlarda en yüksek yağ asidinin lineloik (% 40.3-58.9) olduğu belirlenmiştir. Diğer öne çıkan yağ asitleri ise; oleik (% 18.7-28.1), palmitik (% 10.1-12.5) ve Stearik asitt olmuştur (% 2.6-3.1).

Kulan ve ark. (2012), Eskişehir ekolojik koşullarda, yazlık olarak kuru şartlarda yetiştirilen 2 çörek otu popülasyonu (İnönü ve Bilecik) ve 1 çeşit adayının verim, verim özellikleri ve sabit yağ oranlarını belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, bitki boyunun (33.70-43.67 cm), tohum veriminin (67.66-90.33 kg/da), biyolojik verimin (1.24-4.20 g), tek bitki tohum ağırlığının (0.26-1.59 g), bin tane ağırlığının (2.22-2.69 g), bitkide kapsül sayısının (2.93-11.05 adet), kapsül çapının (0.84-1.01 cm) ve sabit yağ oranının (% 38.91-40.589) arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Mahmood (2013), Pakistan'da 2010-2011 ekim döneminde yapılan çalışmada farklı ekim tarihleri ve ekim yöntemlerinin çörek otunun büyüme ve verim özelliklerine etkisi araştırılmıştır. 15 Ekim ile 30 Kasım tarihleri arasında farklı tarihlerde dört farklı ekim yöntemi (serpme, sıralı, sırt ve yatağa ekim) denenmiş olup elde edilen sonuçlar neticesinde 15 Ekim'de ekilen çörek otunun daha yüksek sayıda tohum kapsülü, tohum ağırlığı ve verim elde edildiği sonucuna varılmıştır. 15 Ekim'den 30 Kasım'a kadar yapılan ekimlerde verimin giderek azaldığı ve yatak ekiminin diğer ekim yöntemlerine

göre en yüksek tohum verimini sağladığı tespit edilmiştir. En düşük tohum verimi ise serpmeye ekim yönteminde elde edildiği bildirilmiştir.

Taşı (2013), Samsun ekolojik koşullarında, farklı çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinde tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada; bitki boyunu 42.98 cm ile 43.05 cm, dal sayısını 2.5 adet ile 3.1 adet, kapsül sayısını 4.5 adet ile 4.9 adet, bin tane ağırlığını 2.57 g ile 2.78 g, ve tohum verimini dekada 82.86 kg ile 126.96 kg arasında değiştiğini belirtmiş olup, tohumun kalitesini belirleyen ham yağ oranının % 27.87-31.16 ve ham yağ verimi ise 18.78-41.08 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Tavas ve ark. (2013), Eskişehir ekolojik koşullarında 2013 vejetasyon döneminde iki farklı çörek otu populasyonunun verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, bitki boyunun 32.33-35.47 cm, bitkide dal sayısının 2.80-3.12 adet, kapsül sayısının 7.62-8.55 adet, bitki başına tohum veriminin 1.37-1.64 g, bin tohum ağırlığının 2.34-2.73 g, tohum veriminin 55.77-68.91 kg/da, sabit yağ oranının % 36.09-36.37 ve sabit yağ veriminin 20.12-25.06 kg/da aralıklarında değiştiğini belirtmişlerdir.

Koşar ve ark. (2013), Şanlıurfa ekolojik koşullarında, 2009 ile 2011 yıllarında çörekotu bitkisinin verim ve bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, tane verimini 53.4-140.4 kg/da sabit yağ oranını %31.3-36.7, sabit yağ verimlerini 17.6-49.8 kg/da, 1000 tane ağırlığını 1.8-2.9 g, bitki boyunu 31.1-58.4 cm, dal sayısını 3.5-5.1 adet/bitki, kapsül sayısını 5.7-10.5 adet/bitki, ana kapsülde tane sayısını 70.2-101.6 adet /kapsül olarak belirtmişlerdir.

Toma ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada, çörekotu (*Nigella sativa* L.) tohumlarının uçucu yağında alfa-pinen (% 13.75), limonen (% 2.55), *p*-simen (% 43.58), karvakrol (% 2.53) ve timokinon (% 1.65) olduğunu belirtmişlerdir.

Toma ve ark. (2013), Tunus çörekotu sabit yağının %84.35 gibi bir oranda tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerinden oluştuğunu ana yağ asidinin ise toplam yağ asitlerinin yaklaşık %63,71'ini temsil eden linoleik asit (C18:2) olduğunu bildirmişlerdir.

Sıla Turan (2014), Eskişehir iklim şartlarında 5 farklı fosfor dozunun çörek otu (Çameli çeşidi, Bilecik popülasyonu) genotiplerinde verim ve kalite özelliklerine (tohum ağırlığı, yağ içeriği, biyolojik verim vb.) etkisini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek tohum ve yağ verimi Çameli çeşidinde 2 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulamasından, Bilecik

popülasyonunda ise 4 kg/da  $P_2O_5$  uygulamasından elde edilmiş olup incelenen çörek otu genotiplerinin farklı fosfor dozlarına karşı verim ve kalite özelliklerinin değişim gösterdiğini belirtmiştir.

Golparvar ve ark. (2014), farklı çörekotu popülasyonları ile İran koşullarında yürüttükleri çalışmalarında iklim faktörleri ve lokasyonun yetiştirilen genotiplerin birçok agronomik ve teknolojik özelliklerde varyasyonlara neden olabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, yerel genotiplerin tanımlanmasının önemli olduğunu aynı zamanda agronomik çalışmalarda kullanılabilecek genetik kaynakların değerlendirilmesinin ürünün yaygınlaşmasında önemli olduğunu bildirmektedirler. Tohum verimi ile diğer önemli tarımsal özellikler arasındaki korelasyonun incelenmesinin, arzu edilen çeşitlerin seçilmesi için çok önemli olduğunu indekslerin analizinin, her bir özelliğin tohum verimi üzerindeki doğrudan etkilerinin, farklı özelliklerin karşılıklı ilişkilerinde var olan dolaylı etkilerden ayrılmasını sağladığını bildirmektedirler. İlkbahar ve sonbaharda çörek otu ekimi yapılabileceğini, ancak en yüksek verimin sonbahar mevsiminde olduğunu vurgulamışlardır. Öte yandan, tam çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı ile kapsül çapı arasında negatif bir ilişki olduğu gibi, tohum verimi üzerinde de doğrudan ve negatif bir etkiye sahip olduğunu, bu durumun ise tohum verimini arttırabileceği diğer bir deyişle, generatif döneme daha erken giren ve çiçeklenme dönemini daha hızlı sonlandıran bitkilerin seçiminin bitkinin mevsim sonu sıcaklığıyla karşılaşmasını engelleyerek sezon sonu stres koşullarından kaçınarak verimin artmasına neden olabileceği bildirilmiştir.

Kara ve ark. (2015), beş farklı çörek otu popülasyonunun (Burdur, Tokat, Uşak, Eskişehir ve Antalya) tohum verimi, verimle ilgili bazı özellikler, uçucu yağ içerikleri ve sabit yağ oranına etkisini belirlemek amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında Isparta ve Eskişehir koşullarında yaptıkları çalışmada verim bileşenlerinin lokasyon ve yıllara göre önemli farklılık gösterdiği, her iki yılda da tohum veriminin yüksek yağış nedeniyle Isparta ilinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimi Uşak popülasyonunda (sırasıyla 62.6 ve 94.0 kg/da) ve daha sonra Eskişehir popülasyonunda (sırasıyla 46.8 ve 69.0 kg/da) bulunurken, en yüksek uçucu yağ içeriği hem lokasyonlarda hem yıllarda Tokat popülasyonundan (sırasıyla % 0.50 ve % 0.48) ikinci sırada ise Eskişehir popülasyonundan (sırasıyla % 0.33 ve % 0.32) elde edilmiştir. Uşak popülasyonunda uçucu yağ tespit edilemediği belirtilmiştir.

Tektaş (2015) tarafından Harran Ovası iklim şartlarında, 2013-2014 yetiştirmedöneminde yürütülen çalışmada; Bitki boyu (63.87-70.37 cm), dal sayısı (6.70-8.17 adet/bitki), kapsül sayısı (25.10-15.23 adet/bitki), kapsülde tohum sayısı (81.65-90.80 adet/kapsül), bin tane ağırlığı (2.40-2.90 g), tohum verimi (71.90-118.77 kg/da), uçucu yağ oranı (% 0.08-0.20), sabit yağ oranı (% 27.90-41.20) değerleri arasında bildirilmiştir.

Ertaş (2016), Tokat Kazova ekolojik koşullarında, 2011-2012 ve 2012-2013 yetiştirme dönemlerinde 6 farklı çörek otu genotipinin kullanıldığı çalışmada; bitki boyu 45.4-47.6 cm, dal sayısı 4.15-5.27 adet, kapsül sayısı 7.91-9.44 adet, bin tane ağırlığı 2.47-2.67 g, bitki başına tohum verimi 1.16-1.50 g/bitki, biyolojik verim 146.1-334.6 kg/da, tohum verimi 30.1-53.8 kg/da değerleri arasında bildirilmiştir. Çalışmanın kışlık ekiminde çörek otunun sabit yağ oranı % 37.5 iken yazlık ekimde ise % 37.6 oranıyla birbirlerine yakın değerlere sahip olduğunu belirtmiş, yağ veriminin de 13.4-21.0 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kılıç ve Arabacı (2016), Aydın ekolojik koşullarında, 2014-2015 vejetasyon döneminde farklı ekim zamanlarında (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık) ve farklı tohumluk miktarlarında (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da) ekilen çörek otunun verim ve kaliteye etkisini araştırmıştır. Yapılan çalışma sonucunda; bitki boyu (78.90 cm), kapsül sayısı (16.17 adet/bitki) tohum verimi (92.35 kg/da) ve sabit yağ verimi (34.8 L/da) gibi özelliklerinin 1. ekim zamanının da (15 Ekim) ve 2 kg/da ile 3 kg/da tohumluk miktarlarında en yüksek değerlerde olduğunu belirtmiştir. Ekim zamanı faktörünün önemli bulunduğu; dal sayısı (9.17 adet/bitki), kapsüldeki tohum ağırlığı (0.31 g/kapsül), sap verimi (300.7 kg/da) değerlerinin ortalamasının en yüksek 1. ekim zamanında (15 Ekim), sabit yağ oranının (% 38.17) ise 2. ekim zamanından (1 Kasım) elde edildiğini belirtmiştir. Yürütülen çalışma sonucunda Aydın ekolojik koşullarında en uygun ekim zamanı 15 Ekim ve tohumluk miktarı 2 kg/da olarak belirtmiştir.

Ürüşan (2016), Erzurum ekolojik koşullarında 10 farklı çörek otu (İzmir, Kerkük, Burdur, Denizli, Çameli, Afyon, Bursa, Aksaray, Tokat ve Diyarbakır) genotipinin kullanıldığı çalışma sonucunda, çıkış süresinin 17.3-23.0 gün, çiçeklenme süresinin 60.7-93.3 gün, yetiştirme süresinin 104.0-133.0 gün, bitki boyunun 22.0-47.7 cm, dal sayısının 3.9-6.7 adet, kapsül sayısının 5.5-19.8 adet, kapsüldeki tohum sayısının 62.2-117.3 adet,

bin tane ağırlığının 2.5-3.5 g, tohum veriminin 94.8-169.1 kg/da, protein oranının % 15.4-24.4 ve sabit yağ oranının % 36.1-41.6 aralığında değişim gösterdiğini belirterek, en iyi tohum veriminin Denizli genotipi ve Çameli çeşidinden alındığını bildirmiştir.

Fufa (2016), Etiyopya'da yerel çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinde verim ve bazı verim bileşenleri ile ilgili yaptığı korelasyon çalışmalarında çörek otu bitkisinde çiçeklenme ve olgunlaşma süresi uzadıkça verimin düştüğünü, olgunlaşma süresinin artmasının çiçeklenen bitkilerde kapsül oluşumunu olumsuz etkilediğini, olgunlaşma ve çiçeklenme süresi ile verim arasında negatif yönde bir ilişki olduğunu, verim ile bitki boyu ve bitki başına kapsül sayısı aralarında pozitif korelasyon olduğunu, bu özelliklere göre değerler arttıkça verimin de arttığını, bitki başına birincil dal sayısı ile bitki başına kapsül sayısı ve kapsül başına tohum sayısı arasında oldukça anlamlı ve pozitif korelasyon olduğunu, dal ve kapsül başına tohum sayısının da verimi olumlu yönde etkileyen etmenler arasında olmasına rağmen korelasyon katsayılarının düşük olduğunu bildirmiştir.

Safaei ve ark. (2017), tarafından İran'ın Meşhed kentinde 2012-2013 ekim döneminde kışlık (Kasım ayı) ve yazlık (Nisan ayı) olarak ekilen çörek otunun verim ve kalite özellikleri araştırılmıştır. Ekimden hasat tarihine kadar olan süre sonbaharda 187 gün, ilkbaharda ise 103 gün olarak bulunmuş olup elde edilen en önemli sonuçlardan birinin, ilkbahar ekim tarihlerindeki gecikmenin çörek otunda çiçek açmanın sıcak dönemine denk gelmesi nedeniyle çiçek açan dalların azalması ve sonuç olarak kapsül sayısındaki düşme olduğu belirtilmiştir. Aynı şekilde en yüksek yağ verimi % 29.22 ile sonbahar ekiminden elde edilmiştir.

Beyzi (2018), Kayseri iklim koşullarında, 2017- 2018 yazlık yetiştirme döneminde çörek otu (*Nigella sativa* L.) bitkisi olan Çameli tescilli çeşidini kullanarak verim ve kalite özelliklerini belirlediği çalışmada, ; bitki boyu 44.22 cm, bitkide kapsül sayısı 8.77 adet/bitki, kapsülde tohum sayısı 91.89 adet/kapsül, bin tohum ağırlığı 2.63 g, biyolojik verim 274.65 kg/da, tohum verimi 71.84 kg/da, hasat indeksi % 26.31 ve sabit yağ oranı % 30.90 olarak belirlenmiştir.

Bıyık (2018), Tokat Niksar ekolojik koşullarında, 27 farklı çörek otu genotipi ile yürüttüğü çalışmada; bitki boyunun 41.0-56.8 cm, dal sayısının 3.2-4.2 adet, kapsül sayısının 8.2-15.4 adet, bin tohum ağırlığının 2.1-2.8 g, tohum veriminin 117.7-191.3

kg/da, sabit yağ oranının % 25.6-32.9 ve sabit yağ veriminin 31.6-55.6 kg/da aralığında değiştiğini belirtmiştir. Çalışma sonucunda incelenen genotipler arasında en yüksek tohum veriminin 191.3 kg/da ile Tokat-58 genotipinden elde edilirken sabit yağ veriminin ise 55.6 kg/da ile Niksar-yerli genotipinden elde edildiğini bildirmiştir.

Koşar ve Özel (2018) , Şanlıurfa ekolojik koşullarında çörek otu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve populasyonlarının karakterizasyonu belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında çeşit ve genotiplerin çıkış süresi 48-57 gün, dallanma süresi 72-86 gün, kapsül oluşum süresi 75-113 gün, olgunlaşma süresi 167-185 gün, bitki boyu 47.77-68.63 cm, dal sayısı 2.77-4.63 adet/bitki, çiçek sayısı 4.77-12.57 adet/bitki, anter sayısı 42.97-51.17 adet/çiçek, stigma sayısı 5.27-6.73 adet/çiçek, kapsül sayısı 4.03-7.93 adet/bitki, kapsül eni 0.96-1.09 mm, kapsül boyu 1.06-1.46 mm, ana kapsülde çenet sayısı 5.80-7.27 adet/kapsül, ana kapsülde tohum sayısı 80.00-106.60 adet/kapsül, bin tohum ağırlığı 1.81-3.16 g, tohum sayısı 208.17-685.33 adet/bitki, bitki başına tohum ağırlığı 0.43-1.80 g/bitki, dekara tohum verimi 28.23–109.47 kg/da, sabit yağ oranı % 36.42-40.17 ve sabit yağ verimi 15.14-43.59 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir.

Selicioğlu (2018), Kırşehir Boztepe ekolojik koşullarında, çörek otu bitkisinin bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlemek için 8 farklı çörek otu genotipi ile yaptığı çalışmada; bitki boyu 22-30 cm, dal sayısı 2.3-4 adet/bitki, kapsül sayısı 2.6-4.3 adet/bitki, bin tane ağırlığı 1.95-2.96 g, bitki başına tohum verimi 0.23-0.61 g/bitki, biyolojik verim 226-382kg/da tohum verimi 58.4-122 kg/da, hasat indeksi %22.4-42.6 arasında belirlenirken, ayrıca tohumun kalitesini belirleyen sabit yağ oranı ile yağ veriminin sırasıyla % 33.8-35.5, 19.7-43.3 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir.

Sağlam (2018), Eskişehir ekolojik koşullarında, 2011-2012 vejetasyon döneminde çörek otu genotipine uygulanan farklı azot (N) (0, 3, 6 ve 9 kg/da N) ve potasyum (K) (0 ve 5 kg/da K) dozlarının verim ve kaliteye etkisini belirlemek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. İncelenen özelliklerden, tohum verimini en yüksek birinci yılda 6 kg/da N ile 5 kg/da K uygulamasında dekara 124.51 kg, ikinci yılda ise 9 kg/da N ile 5 kg/da K uygulamasında 99.14 kg/da tohum verimi elde edildiğini belirtmiştir. Çörek otu tohumun sabit yağ içeriği, potasyum uygulamalarında yükselirken azot uygulamalarında ise düşürmekte olduğunu göstermiştir.

Palabıyık ve ark. (2018), Eskişehir ekolojik koşullarında, 10 farklı çörek otu populasyonunun hem sabit ve uçucu yağ bileşenlerini hem de verim özelliklerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışma sonucunda, en yüksek tohum verimini dekara 188.5 kg ile Burdur populasyonundan, en yüksek sabit yağ verimini ise dekara 41.08 kg ile Küre, Söğüt ve Bilecik populasyonlarından elde ettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca uçucu yağ bileşenlerinde % 67.7 oranında yüksek miktarda timokinon içerdiğini göstermişlerdir.

Bayhan (2019), tarafından Samsun ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada; bitki boyu 30.11-86.93 cm; dal sayısı 1.79-4.33 adet; kapsül sayısı 26.61-13.64 adet; bin tane ağırlığı 2.26-2.31 gr; yağ oranı % 21.75-29.74; protein oranı % 21.63-22.57; yağ verimi 6.06-28.28 kg/da; protein oranı ise 6.40-21.03 arasında değişim göstermiştir.

Faydacı (2019), Isparta ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada, bitki boyu 34.5-54.0 cm, dal sayısı 3.5-6.2 adet/bitki, kapsül sayısı 4.8-7.1 adet/bitki, 1000 tane ağırlığı 1.7-3.1 g, biyolojik verim 235.3-341.1 kg/da, tohum verimi 36.0-109.9 kg/da arasında değiştiği belirtmiştir. Çalışmada incelenen çörek otunda en fazla yağ asitleri sırasıyla linoleik, oleik ve palmitik (% 42.3-% 55.8, % 20.1-% 26.5, % 11.4-% 14.7) asitler olduğu belirtmiştir.

Keser (2019), tarafından Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yapılan çalışma sonucunda kışlık ekimde; bitki boyu 39.10-71.06 cm, ilk dal yüksekliği 1.53-17.86 cm, ilk kapsül yüksekliği 19.06-50.33 cm, dal sayısı 4.53-7.33 adet/bitki, kapsül sayısı 14.56-22.08 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 96-309.88 adet/kapsül, bin tane ağırlığı 2.18-3.46 g, tohum verimi 91.66-126.66 kg/da, sabit yağ oranı (%) 28.66-38.00, uçucu yağ oranı (%) 0.08-0.66 ve protein oranı (%) 17.55-19.72 arasında değişim göstermiştir. Yazlık ekimde ise; bitki boyu 25.66-45.03 cm, ilk dal yüksekliği 0.33-12.00 cm, ilk kapsül yüksekliği 15.00-29.56 cm, dal sayısı 4.03-8.33 adet/bitki, kapsül sayısı 7.33-12.70 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 59-92.10 adet/kapsül, bin tane ağırlığı 1.71-3.65 g, tohum verimi 14.86-39.03 kg/da, sabit yağ oranı % 18.00-28.33, protein oranı % 19.21-22.59 ve uçucu yağ oranı % 0.08-0.60 olarak belirtmiştir.

Kızılyıldırım (2019), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada bitki boyu 33.76-76.83 cm, ilk dal yüksekliği 13.10-20.60 cm, ilk kapsül yüksekliği 19.76-29.40 cm, dal sayısı 5.43-12.43 adet/ bitki, kapsül sayısı 9.70-25.76 adet /bitki ,

kapsüldeki tohum sayısı 110.70-126.73 adet /kapsül , bin tane ağırlığı 2.40-2.47 g, tohum verimi 103.97-165.00 kg /da, sabit yağ verimi % 32.09-49.13, sabit yağ oranı % 21.83-22.83, uçucu yağ oranı % 0.60-0.84, protein oranı % 16.26-18.69 olarak bulmuştur. Çalışmada uygulanan azot dozlarının verim ve kaliteye etkisi önemli olduğunu bildirmiştir

Kamçı (2019), Diyarbakır ekolojik koşullarında, 2017-2018 vejetasyon döneminde çörek otu bitkisine uygulanan farklı ekim zamanı ve sulama uygulamalarının agronomik ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada; ekim zamanlarına göre bitki boyu 67.66-37.74 cm, bitkide dal sayısı 5.64-4.41 adet/bitki, kapsül sayısı 11.53-8.11 adet/bitki, biyolojik verim 4.40-2.83 g/bitki, tohum verimi 162.00-19.04 kg/da, sabit yağ verimi 48.94-6.12 kg/da arasında değiştiğini ve Ekim zamanı × sulama zamanlarına göre ise bitki boyu 74.93-37.27 cm, kapsülde tohum sayısı 102.90-71.87 adet/bitki, 1000 tane ağırlığı 2.76-2.12 g arasında bildirilmiştir. Ekim zamanı × sulama zamanı ve ekim zamanlarının sabit yağ oranına etkisinin olmadığını belirterek, sabit yağ oranının % 32.42 ile % 29.58 arasında olduğunu belirtmiştir.

Kal (2019), Amasya ve Yozgat illerinden temin edilen çörek otu (*Nigella sativa* L.) bitkisinde GC-MS ile çörek otu yağının içeriğinin belirlendiği çalışmada, Yozgat ilinden temin edilen çörek otunda timokinon (% 15.02), timol (% 0.03), karvakrol (% 0.03), p-simen (% 0.88), palmitik asit (%11.14), oleik asit (%19.48), linoleik asit (% 31.66), linolenik asit (% 1.96) ve erusik asit (% 2.31) olduğunu, Amasya ili için ise timokinon (% 11.08), timol (% 0.06), karvakrol (%0.06), p-simen (% 0.76), palmitik asit (% 12.67), oleik asit (% 27.81), linoleik asit (% 3.39), linolenik asit (% 1.82), eikosenik asit (% 1.89) ve miristik asit (% 1.48) olduğunu belirtmiştir.

Saraç (2019), Tekirdağ ekolojik koşullarında, 2016-2017 vejetasyon döneminde çörek otu (*Nigella sativa* L.) bitkisinde en uygun sıra arası mesafe ile tohumluk miktarının belirlemek için yapılan çalışmada; çıkış süresi 33-35 gün, ilk çiçeklenme süresi 70-75 gün, çiçeklenme süresi 90-95 gün, tam çiçeklenme 100-115 gün, vejetasyon süresi 210-215 gün, olgunlaşma süresi 240-245 gün, bitki boyu 60.50-74.43 cm, yan dal sayısı 5.46-7.46 adet, kapsül sayısı 12.93-18.60 adet, kapsüldeki tohum sayısı 85.04-103.57 adet, kapsüldeki tohum ağırlığı 0.24-0.30 g, bin tane ağırlığı 2.58-2.93 g, tohum verimi 51.92-

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

---

125.6 g, sabit yağ oranı % 21.70-24.23, protein oranı % 10.15- 10.54, sabit yağ veriminin 12.32-37.24 kg/da değerleri arasında olduğunu belirtmiştir.

Örmek (2019), Mardin ili kuru koşullarına uygun çörek otu (*Nigella sativa* L.) hat ve popülasyonlarının (16 popülasyon) belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmasında; çıkış süresi 14.33-25.66 gün, birim alanda bitki sayısı 73-147 adet/m<sup>2</sup>, sapa kalkma süresi 56.66-69.00 gün, çiçeklenme süresi 85.33-95.33 gün, vejetasyon süresi 137.66-146.00 gün, bitki boyu 11.55-19.40 cm, dal sayısı 2.40-4.66 adet/bitki, kapsül sayısı 2.30-5.13 adet/bitki, ana kapsülde tohum sayısı 24.36-39.83 adet/kapsül, tane verimi 11.02-22.14 kg/da, bin tane ağırlığı 1.97-2.72 g, sabit yağ oranı % 35.03-38.10 değerleri arasında bildirilmiştir.

Özdemirel (2019), Bursa ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmasında bitki boyu 25.58- 50.50 cm, bitkide dal sayısı 3.53-4.31 adet, bitkide kapsül sayısı 5.36-8.05 adet, kapsül çapı 9.65-10.95 mm, kapsülde tohum sayısı 60.66-89.25 adet, kapsülde tohum ağırlığı 0.178-0.251 g, bitkide tohum sayısı 250.76-439.48 adet, bitki başına tohum verimi 1.00- 1.37 adet, tohum verimi 38.75-89.08 kg/da, bin tane ağırlığı 2.23-3.42 g, hasat indeksi % 36.66-45.66, sabit yağ oranı % 29.14-32.98 ve sabit yağ verimi 12,13-27.27 kg/da değerleri arasında bildirilmiştir.

Yiğitbaşı (2019), Konya ekolojik koşullarında, 2016-2017 vejetasyon döneminde farklı ekim zamanlarında hem kuru hem de sululu şartlarda çörekotu türlerinin (*Nigella sativa* ve *Nigella damascena*) verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yürütülen bu çalışma sonucunda, sululu şartlarda ve üçüncü ekim zamanında en yüksek bitki boyunun *N. sativa*'da 47.07 cm ve *N. damascena*'de 36.87 cm olduğunu, en yüksek tohum veriminin ise *N. sativa*'da dekara 83.32 kg ve *N. damascena*'da dekara 84.15 kg arasında değiştiğini göstermiştir. Ayrıca çörekotu türlerinde incelenen uçucu yağlarında en yüksek timokinon miktarının *N. sativa*'da % 17.98 oranında olduğunu ancak *N. damascena* türünde timokinonun olmadığını belirtmiştir. Sonuç olarak sululu şartlar ve erken ekimlerin çörekotu yetiştiriciliği için daha uygun olduğunu belirtmiştir.

İnan (2020), Adıyaman Kahta ekolojik koşullarında, 2015- 2016 ve 2016- 2017 yetiştirme sezonlarında çörekotu bitkisinde yarı kurak koşullarda, ekim zamanlarına bağlı olarak tohum verimini belirlemek amacıyla 4 farklı zamanda (kasım, aralık, ocak ve

şubat) tohum ekimleri yapıldığı bu çalışma sonucunda; bitki boyu (24.13- 44.93 cm), dal sayısı (2.67-5.30 adet/bitki), kapsül sayısı (6.08- 11.47 adet/ bitki ), kapsüldeki tohum sayısı (51.97- 66.13 adet kapsül-1 ), bin tohum ağırlığı (2.50- 2.64 g) ve tohum verimleri (31.49- 49.11 kg/da) değerleri arasında olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı en uygun ekim zamanının kasım ayında olduğunu belirtmiştir.

Eren (2020), tarafından Hatay ekolojik koşullarında 2018-2019 yıllarında farklı ekim dönemlerinde ekilen çörek otunun (*Nigella sativa* L.) verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışma sonucunda; bitki boyu 19.03-54.00 cm, dal sayısı 8.80-3.78 adet/bitki kapsül sayısı 3.73-20.67 adet/bitki, bin tane ağırlığı 3.04-2.10 g, tohum verimi 3.65-51.81 kg/da, yağ oranı % 22.47-32.07 olarak belirlenmiştir. Bölgede yaz sıcaklığının erken başlaması sebebiyle yazlık ekimlerde verim ve diğer parametrelerin kışlık ekimlere göre bir azalmanın olduğunu belirtmiş olup, Hatay ekolojik koşullarında çörek otunun en uygun ekim zamanının 1-15 Kasım tarihleri arasında olduğunu bildirmiştir.

Beyzi ve Karer (2020), Kayseri ekolojik koşullarında, çörekotu bitkisinde farklı ekim zamanı ve bor uygulamalarının agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirledikleri çalışmalarında, bitki boyu 33.13-56.60 cm, tohum verimi 57.03-103.73 kg/da, sabit yağ oranı % 11.94-19.34, bin tohum ağırlığı ise 2.46-2.70 g ve linoleik asit oranı % 56.83-60.82 arasında değişirken, aynı zamanda çörekotu bitkisinde 7 adet bileşenden linoleik asidin major bileşen olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucundaki verilere dayanarak Kayseri ekolojik şartlarında çörek otu yetiştiriciliğinde yazlık ekimlerin en uygun zaman olduğunu belirtmişlerdir.

Gülhan (2020), 2016 ve 2017 yıllarında ilkbahar vejetasyon döneminde Aksaray ekolojik koşullarında çörek otu'nun farklı ekim zamanlarına ait verim, sabit ve uçucu yağ oranları, toplam antioksidan kapasitelerini belirlediği çalışmasında ekimler 2016 ve 2017 yılları için 1-9 Mart, 15-20 Mart, 1-5 Nisan, 15- 20 Nisan, 1-5 Mayıs ve 15-20 Mayıs tarihlerinde 6 farklı ekim zamanında ekimlerini gerçekleştirilmiştir. En yüksek tohum verimini (62,3 kg da-1) 1. ekim zamanında elde ederken, ekim zamanı geciktikçe verim azaldığını bildirmiştir. Sabit yağ oranı 2016 ve 2017 yıllarının 1. ekim zamanlarında sırasıyla % 36,4 ve % 38,2, uçucu yağ oranı ise 2016 yılının 1. ekim (% 0,45), 2. ekim (% 0,43) zamanında ve 2017 yılının 1. ekim (% 48), 2. ekim (% 45) zamanında en yüksek

oranlara ulaşmıştır. Toplam fenolik madde miktarı 2016-2017 yıllarında 1., 2., ve 3. ekim zamanlarında; toplam flavonoid madde miktarı 1. ve 2. ekim zamanlarında, DPPH radikal süpürme gücünün ise 1. ekim zamanında en yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. Araştırmacı Aksaray koşullarında tohum verimi, sabit-uçucu yağ oranları ve antioksidan kapasite bakımından çörek otu için en uygun ekim zamanının 1. (1-9 Mart) ve 2. (15-20 Mart) ekim zamanları olduğunu bildirmiştir.

Aysabar (2021), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında çörek otu (*nigella* sp.) genotiplerinde farklı sıra arası mesafelerin verim ve kaliteye etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada; bitki boyunu 30.25-56.90 cm, ilk dal yüksekliğini 1.58-15.62 cm, ilk kapsül yüksekliğini 11.52-30.70 cm, dal sayısını 5.40-7.10 adet/bitki, kapsül sayısını 8.37-28.37 adet/bitki, kapsüldeki tane sayısını 7.00-26.33 adet/kapsül, bin tane ağırlığını 2.18-2.71 g, tohum verimini 51.39-155.00 kg/da, sabit yağ oranını %28.65-36.40, protein oranını % 19.28-22.32, uçucu yağ oranını % 0.58-1.12, sabit yağ verimini 20.36-53.35 kg/da ve uçucu yağ verimini 0.34-1.74 L/da olarak belirlemiştir. Yürütülen çalışmada en yüksek tohum veriminin sıra arası 30 ile 20 cm mesafelerden elde edildiğini belirtmiştir.

Can (2021), Uşak ekolojik şartlarında bazı çörek otu genotiplerinin (popülasyon/çeşit) kışlık ekimde verim ve verim öğelerini belirlediği çalışmasında; materyal olarak 4 çörek otu popülasyonu (Uşak, Hatay, Diyarbakır ve Burdur) ile Çameli çeşidini kullanmıştır. Araştırmacı incelenen tüm parametreler üzerine genotiplerin etkisini istatistiki açıdan önemli bulurken, genotiplerin bitki boyunu 30.23-35.77 cm, bitki başına dal sayısını 4.07-5.25 adet, bitki başına kapsül sayısını 2.87-4.70 adet, kapsül başına tohum ağırlığını 0.23-0.37 g, bin tohum ağırlığını 2.45-3.35 g ve tohum verimini 66.55-119.26 kg da<sup>-1</sup> arasında belirlemiştir. Yapılan çalışmada en yüksek tohum verimi (119.26 kg da<sup>-1</sup>) Hatay genotipinden elde edilmiştir.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1 Materyal

Araştırmada Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2014 yılında tescil edilen Çameli çeşidi ile birlikte İzmir, Konya, Burdur, Burdur-1, Eskişehir, Eskişehir-3, Eskişehir-4, Eskişehir-5, Şanlıurfa, Şanlıurfa-1, Tokat, Tokat-1, Adana, Mersin, Suriye, Diyarbakır, Samsun ve Amasya olmak üzere toplam 19 çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotipi kullanılmıştır. Çeşit ve genotiplerin temin edildiği yerler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Araştırmada kullanılan çörek otu çeşit ve genotipler

| Simge No | Genotipler  | Temin Edildiği Yer                                            | Simge No | Çeşit ve Genotipler | Temin Edildiği Yer                                                 |
|----------|-------------|---------------------------------------------------------------|----------|---------------------|--------------------------------------------------------------------|
| G1       | Adana       | Adana Tarım İl Müdürlüğü                                      | G11      | Konya               | Konya Çiftçisinden                                                 |
| G2       | Amasya      | Amasya Tarım İl Müdürlüğü                                     | G12      | Mersin              | Mersin Tarım İl Müdürlüğü                                          |
| G3       | Burdur      | Burdur Tarım İl Müdürlüğü                                     | G13      | Samsun              | 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi                             |
| G4       | Burdur-1    | Burdur Tarım İl Müdürlüğü                                     | G14      | Suriye              | Mardin çiftçisinden                                                |
| G5       | Diyarbakır  | Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi                           | G15      | Şanlıurfa           | Şanlıurfa çiftçisinden                                             |
| G6       | Eskişehir   | Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü | G16      | Şanlıurfa-1         | Şanlıurfa çiftçisinden                                             |
| G7       | Eskişehir-3 | Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü | G17      | Tokat               | Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| G8       | Eskişehir-4 | Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü | G18      | Tokat-2             | Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| G9       | Eskişehir-5 | Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü | Çameli   | Çameli              | Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü      |
| G10      | İzmir       | Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi                             |          |                     |                                                                    |

##### 3.1.1. Araştırma Yeri

Araştırma, 2018-2019 ve 2019-2020 ekim dönemlerinde kışlık ve yazlık olarak Mardin İl’inin Kızıltepe ilçesine bağlı Köprübaşı köyünde çiftçi arazisinde

yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı yer, Kızıltepe ilçesinin 23 km güneyinde bulunmaktadır.

#### 3.1.2. Araştırmanın Yapıldığı Yerin İklim Özellikleri

Mardin ili ve çevresinin iklimini ova ve dağ kesimi olarak iki şekilde ayırmak mümkündür. Bu iki kesim arasında hem yağış hem de sıcaklık açısından önemli farklar mevcuttur. Ova kesiminde yazlar çok sıcak, kışlar ise çok ılıman ve yağmurludur. Bu kesimde az miktarda ve kalıcı etkisi olmayan kar yağışı izlenir. Dağ kesiminde ise yazlar ovaya göre daha serin, kışlar ise bol yağmurlu ve nadiren kar yağışlı geçer (Acıbuca 2010).

Araştırmanın yapıldığı Kızıltepe ilçesi ise ova kesiminde bulunmakta olup yıllık yağışların önemli bir kısmı Kasım ve Mayıs ayları arasındaki dönemde meydana gelmektedir. Yaz aylarının sıcak ve kurak geçtiği ilçede nispi nem oranı oldukça düşük olmaktadır. Araştırmanın yapıldığı 2018-2019 ve 2019-2020 yılları yetiştirme dönemine ait meteorolojik veriler Çizelge 3.2’de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Araştırma bölgesinin 2018/2019 ve 2019/2020 yıllarına ait sıcaklık, yağış ve nem verileri\*

| Meteorolojik Veriler   | Yıllar    | Kasım | Aralık | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz |
|------------------------|-----------|-------|--------|------|-------|------|-------|-------|---------|--------|
| Ortalama Sıcaklık (°C) | 2018-2019 | 13.2  | 9.1    | 6.6  | 8.8   | 10.7 | 13.9  | 22.7  | 29.5    | 30.8   |
|                        | 2019-2020 | 13.5  | 9.9    | 3.6  | 3.8   | 10.7 | 14.1  | 19.9  | 26.2    | 31.5   |
|                        | U.Y.O     | 11.2  | 5.8    | 3.6  | 4.7   | 8.8  | 13.9  | 19.9  | 26.1    | 30.3   |
| Yağış (mm)             | 2018-2019 | 32.2  | 51.5   | 44.1 | 27.4  | 95.8 | 79.7  | 49.2  | 16.3    | 1.7    |
|                        | 2019-2020 | 11.8  | 54.5   | 75.9 | 102.8 | 3    | 51.6  | 30.5  | 31.5    | 4.0    |
|                        | U.Y.O     | 64.7  | 100.7  | 95.0 | 91.9  | 79.2 | 67.8  | 50.9  | 8.9     | 4.8    |
| Ortalama Nispi Nem (%) | 2018-2019 | 77.8  | 88.1   | 86.5 | 87.5  | 86.7 | 94.3  | 49.5  | 23.0    | 22.0   |
|                        | 2019-2020 | 43.0  | 59.1   | 71.9 | 71.4  | 65.0 | 59.7  | 43.4  | 26.0    | 20.7   |
|                        | U.Y.O     | 53.0  | 63.0   | 64.5 | 62.0  | 56.6 | 53.2  | 41.5  | 26.6    | 27.3   |

\* 2018,2019 ve 2020 yıllarına ait veriler Mardin Meteoroloji İl Müdürlüğü kayıtlarından temin edilmiştir.  
U.Y.O: Uzun Yıllar Ortalaması

#### 3.1.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanının toprak özelliklerini belirlemek amacıyla 2018 ve 2019 yıllarında farklı noktalardan araziye temsil edecek şekilde 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri hava kuru olarak laboratuvarında analiz edilmiştir (Anonim 2018). Analiz sonuçlarına göre; hafif alkali, tuzsuz, orta seviyede organik madde ve killi-tın bünyeye

sahiptir. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Denem alanına ait toprağın bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

| <b>Toprak Özellikleri</b>                      | <b>2018</b> | <b>2019</b> |
|------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Tekstür Sınıfı                                 | Killi-tın   | Killi-tın   |
| pH                                             | 7.20        | 7.52        |
| Tuz (%)                                        | 0.25        | 0.24        |
| Organik Madde (%)                              | 1.21        | 1.53        |
| CaCO <sub>3</sub> (%)                          | 4.43        | 4.82        |
| N (%)                                          | 0.72        | 1.23        |
| Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )(kg/da) | 2.80        | 2.42        |
| Potasyum (K <sub>2</sub> O)(kg/da)             | 265         | 320         |

### **3.2. Metot**

#### **3.2.1. Deneme Deseni**

Deneme, Mardin İl'inin Kızıltepe ilçesine bağlı Köprübaşı köyünde çiftçi arazisinde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ekim dönemleri (kışlık-yazlık) ana parsellere, genotipler ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Parseller 4 m uzunluğunda 5 sıradan oluşmuş, sıra arası mesafe 30 cm, parseller arası 1 m ve bloklar arası mesafe ise 2 m olacak şekilde kurulmuştur. Alınan bütün gözlem ve ölçüm verileri her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra geri kalan kısımlardan alınmıştır.

#### **3.2.2. Kültürel İşlemler**

Deneme alanı pullukla derin sürüm yapılarak goble ve rototiller ile ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim için hazırlanan deneme alanı, uygun hava koşullarında ve toprağın tavda olduğu zamanlarda, ilk yıl ekimleri (kışlık-yazlık) 25 Aralık 2018 ve 28 Şubat 2019, ikinci yıl ekimleri (kışlık-yazlık) ise 25 Kasım 2019 ve 20 Şubat 2020 tarihlerinde dekara 2 kg hesabıyla tartılan tohumlar 1-2 cm derinlikte markör ile açılan sıralara elle ekilmiştir.

Deneme alanında kullanılan gübre ve miktarları toprak analiz sonuçlarına göre belirlenmiş olup dekara 6 kg saf fosfor ve 6 kg azot uygulanmıştır. Fosforun tamamı

ekimle birlikte verilirken azotun bir kısmı ekim sırasında diğer kısmı ise bitkilerin sapa kalkma dönemlerinde üre formunda üst gübre olarak verilmiştir. İlk yıl ekimlerinde mevsimsel yağışların uzun sürmesinden dolayı deneme alanında bir sefer yağmurlama sulama yapılırken, ikinci yıl ekimlerinde ise bitkilerin ihtiyacına göre iki sefer yağmurlama sulama yapılmıştır.

Çörek otu bitkileri çıktıktan sonraki dönemlerde yabancı ot mücadelesi sıra aralarında el çapası ile sıra üzerlerinde ise elle yapılmıştır. Bu işlem bitkilerin gelişme dönemleri boyunca yabancı ot yoğunluğuna bağlı olarak zamanında ve kontrollü bir şekilde uygulanmıştır.

Parseldeki bitkilerin sarardığı ve kapsüllerin kahverengileştiği zaman hasat zamanı olarak belirlenmiştir. Hasat, her parselde kenar tesiri çıkarıldıktan sonra erkenci ve geççi çeşitlere bağlı olarak kışlık ekilenler Haziran ayı içerisinde, yazlık ekilenler ise Temmuz ayı içerisinde elle yapılmıştır. Hasadı yapılan bitkiler parsel numaraları dikkate alınarak çuvalara konulup dövülerek harmanlama işlemi yapılmıştır.

#### **3.2.3. Araştırmada Yapılan Gözlem ve Değerlendirmeler**

##### **3.2.3.1. Fenolojik Gözlemler**

1. Vejetasyon Süresi (gün): Bitkilerin çıkış tarihi ile bitkilerin fizyolojik olgunlaşmasına göre hasadın yapıldığı tarih arasındaki gün sayısı vejetasyon süresi olarak belirlenmiştir.

2. Çıkış Süresi (gün): Ekim tarihi ile parseldeki bitkilerin % 50'den fazlasının toprak yüzeyine çıktığı tarih arasındaki süre gün olarak belirlenmiştir.

3. Çiçeklenme Süresi (gün): Ekim tarihi itibarıyla denemedeki bitkilerin %50'den fazlasının çiçek açtığı zamana kadar geçen gün, çiçeklenme süresi olarak kabul edilmiştir.

##### **3.2.3.2. Agronomik ve Kalite Gözlemleri**

1. Bitki Boyu (cm): Bitkiler hasat edilmeden önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden bitkinin en üst noktasına kadar olan uzunluk bitki boyu olarak ölçülüp ortalamaları alınmıştır.

2. Dal Sayısı (adet): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin ana gövdeye doğrudan bağlanan dallar sayılarak ortalamaları alınmıştır.

3. Kapsül Sayısı (adet): Her parselden tesadüfî olarak seçilen 10 bitkinin kapsül sayıları sayılıp ortalamaları alınmıştır.

4. Kapsül çapı (cm): Her parselden seçilen bitkilerin ana kapsüllerinin çapı kumpas ile ölçülmüştür.

5. Kapsülde Tohum Ağırlığı (g): Her hasat parselindeki populasyonlardan tesadüfen alınan 10 bitkinin kapsülleri sayılıp kapsülden çıkarılan tohumlar tartılmış ve alınan kapsül sayısına bölünmüştür.

6. Bin Dane Ağırlığı (g): Her parselden dört tekerrürlü 100 tohum sayılarak 0.001 g duyarlı terazide tartılarak bulunan ortalama ağırlık 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı hesaplanmıştır.

7. Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki): Her parselden tesadüfî olarak seçilen 10 bitkinin tohumları 0.001 g duyarlı terazide tartılarak ortalamaları alınmıştır.

8. Biyolojik Verim (kg/da) Parsellerden alınan tüm bitkilerin ağırlıkları bulunmuş ve bu rakam dekara biyolojik verimine çevrilmiştir.

9. Tohum Verimi (kg/da): Hasat parselindeki tüm bitkilerden alınan tohumlar tartılarak tohum ağırlığı bulunmuş ve bu rakam dekara tohum verimi olarak verilmiştir.

10. Sabit Yağ Oranı (%): Her parselden tohum numuneleri öğütülerek kuru ağırlığı tespit edilen örnekleri soxhlet cihazında ekstraksiyon yöntemiyle yağ oranı belirlenmiştir.

11. Sabit Yağ Verimi (kg/da): Parsel verimi ile sabit yağ oranlarından faydalanılarak dekara yağ verimleri belirlenmiştir.

12. Yağ Asitleri Kompozisyonu (%): Soğuk ekstraksiyonla alınan yağların yağ kompozisyonunun belirlenmesinde Gaz Kromatografisi (GC-FID) sistemi kullanılarak belirlenmiştir.

13. Timokinon Konsantrasyonu (ppm): 100 µL yağ numunesi alınarak 10 ml n-hekzan içinde çözündükten sonra filtrelenerek Shimadzu marka QP2010 model GC-MS cihazında (1 µL) belirlenmiştir. Cihazın analiz kısmında oluşturulan metod: Kolon RXI-5MS Length 30 m, Thickness 0.25µm, Diameter: 0.25 mm, Max. Sıcaklık 330 °C Sıcaklık Programı Artış oranı °C/dak Sıcaklık (°C) 40.0 bekleme süresi Dak 2.00 Artış oranı 6.00

°C/Dak Sıcaklık (°C): 120.0 bekleme süresi (Dak): 0.00; Artış oranı 15.00 °C/Dak Sıcaklık (°C): 240.0 bekleme süresi (Dak): 10.00 Enjeksiyon sıcaklığı: 250 °C, Enjeksiyon Modu :Split Akış Kontrol modu: Basınç; Basınç : 50.0 kPa, Split oranı:100, İyon Kaynağı Sıcaklığı:220.00 °C, Arayüz Sıcaklığı:250.00 °C, Başlama zamanı :17.20min, Bitiş zamanı:17.80min, Okuma modu :SIM; kütle/yük(m/z) oranları: 164.00; 121.00; 93.00; 136.00

#### **3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi**

Araştırmanın sonuçları SPSS 22.0 istatistik analiz programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklar Duncan testine göre belirlenmiştir.



#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

##### 4.1. Çıkış Süresi

Çizelge 4.1’de farklı çörekotu genotiplerinin çıkış süresine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotip, ekim zamanı ve yıl istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Aynı zamanda ekim zamanı x yıl, ekim zamanı x genotip, yıl x genotip ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonlarının da istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.1.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama çıkış süresi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon                   | Kareler | Serbestlik | Kareler    |                      |
|-----------------------------|---------|------------|------------|----------------------|
| Kaynağı                     | Toplamı | Derecesi   | Ortalaması | F                    |
| Yıl                         | 1223    | 1          | 1223       | 1088**               |
| Blok                        | 3.18    | 2          | 1.59       | 1.42 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı                 | 3648    | 1          | 3648       | 4699**               |
| Ekim Zamanı x Yıl           | 507     | 1          | 507        | 653**                |
| <b>Hata 1</b>               | 59      | 76         | 0.78       |                      |
| Genotip                     | 653     | 18         | 36.3       | 32.3**               |
| Ekim Zamanı x Genotip       | 463     | 18         | 25.7       | 33.1**               |
| Yıl x Genotip               | 208     | 18         | 11.6       | 10.3**               |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip | 266     | 18         | 14.8       | 19.1**               |
| <b>Hata 2</b>               | 83      | 74         | 1.12       |                      |
| <b>Genel</b>                | 7113    | 227        |            |                      |
| <b>CV(%)</b>                | 4,34    |            |            |                      |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

2018-2020 yılları arasında (Kışlık-Yazlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama çıkış süresine ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.2’de, farklı çörek otu genotiplerine ait çıkış süreleri, 1. yıl kışlık ekim yapılan genotiplerde, 32-40 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (32 gün) G12 ile G14 genotiplerinde ve en yüksek (40 gün) G17 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotiplerde ise 20-33 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (20 gün) G10 genotipinde, en yüksek (33 gün) G8 genotipinde elde edilmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

2. yıl kışlık ekim yapılan genotiplerde, 24.3-33 gün arasında değişim göstermiş olup en düşük (24.3 gün) çameli çeşidinde, en yüksek (33 gün) G4 ile G7 genotiplerinde, yazlık ekim yapılan genotiplerde ise 19-27 gün arasında değişim göstermiş, en düşük (19 gün) G10 genotipinde, en yüksek ise (27 gün) G5 genotipinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.2.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama çıkış süresine ait sonuçlar ve oluşan gruplar (gün)

| Genotip no | Yıllar   |          |          |          | Ekim Zamanı |          | Ort.    |
|------------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|---------|
|            | 1. Yıl   |          | 2. Yıl   |          | Kışlık      | Yazlık   |         |
|            | Kışlık   | Yazlık   | Kışlık   | Yazlık   |             |          |         |
| G1         | 37.0 cd  | 24.0 c-e | 31.0 a-c | 23.3 c-f | 34.0        | 23.7 d-f | 28.8 cd |
| G2         | 33.7 f-h | 22.7 e   | 32.0 a-c | 20.3 h-ı | 32.8        | 21.5 fg  | 27.2 ef |
| G3         | 35.3 d-f | 23.0 de  | 32.3 ab  | 23.0 d-g | 33.8        | 23.0 d-f | 28.4 d  |
| G4         | 36.7 c-e | 25.0 cd  | 33.0 a   | 24.0 b-e | 34.8        | 24.5 b-e | 29.7 bc |
| G5         | 38.0 bc  | 31.0 a   | 28.0 de  | 27.0 a   | 33.0        | 29.0 a   | 31.0 a  |
| G6         | 35.0 e-g | 28.0 b   | 27.0 ef  | 25.3 a-c | 31.0        | 26.7 ab  | 28.8 cd |
| G7         | 38.0 bc  | 24.0 c-e | 33.0 a   | 26.0 ab  | 35.5        | 25.0 b-d | 30.3 ab |
| G8         | 36.0 de  | 33.0 a   | 28.0 de  | 25.0 a-d | 32.0        | 29.0 a   | 30.5 ab |
| G9         | 39.0 ab  | 28.0 b   | 30.3 bc  | 25.0 a-d | 34.7        | 26.5 a-c | 30.6 ab |
| G10        | 35.0 e-g | 20.0 f   | 30.0 cd  | 19.0 ı   | 32.5        | 19.5 g   | 26.0 gh |
| G11        | 35.3 d-f | 24.0 c-e | 26.0 e-g | 23.0 d-g | 30.7        | 23.5 d-f | 27.1 ef |
| G12        | 32.0 h   | 23.0 de  | 25.0 fg  | 21.0 g-ı | 28.5        | 22.0 e-g | 25.3 h  |
| G13        | 37.0 cd  | 22.0 ef  | 25.0 fg  | 21.3 f-h | 31.0        | 21.7 fg  | 26.3 fg |
| G14        | 32.0 h   | 26.0 bc  | 24.7 g   | 25.0 a-d | 28.3        | 25.5 b-d | 26.9 fg |
| G15        | 34.0 fg  | 23.0 de  | 27.0 ef  | 20.0 h-ı | 30.5        | 21.5 fg  | 26.0 gh |
| G16        | 36.0 de  | 26.0 bc  | 30.0 cd  | 22.0 e-h | 33.0        | 24.0 c-f | 28.5 d  |
| G17        | 40.0 a   | 23.0 de  | 25.0 fg  | 24.0 b-e | 32.5        | 23.5 d-f | 28.0 de |
| G18        | 33.3 gh  | 24.0 c-e | 26.0 e-g | 23.0 d-g | 29.7        | 23.5 d-f | 26.6 fg |
| Çameli     | 39.0 ab  | 24.0 c-e | 24.3 g   | 25.0 a-d | 31.7        | 24.5 b-e | 28.1 de |
| Ort.       | 35.9 A   | 24.9 C   | 28.3 B   | 23.3 D   | 32.1        | 24.1     |         |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından, kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 28.3-35.5 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (28.3 gün) G14 genotipinde, en yüksek ise (35.5 gün) G7 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotiplerde 19.5-29 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (19.5 gün) G10 genotipinde, en yüksek ise (29 gün) G8 ile G5 genotiplerden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 25.3-31 gün

arasında değişim göstermiş olup, en düşük (25.3 gün) G12 genotipinde, en yüksek ise (31 gün) G5 genotipinden elde edilmiştir.

Genotip ve çeşit ortalamalarına ait çıkış gün sayısı ise, en düşük 23.3 gün ile 2. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise 35.9 gün ile 1. yıl kışlık ekimden elde edilmiştir.

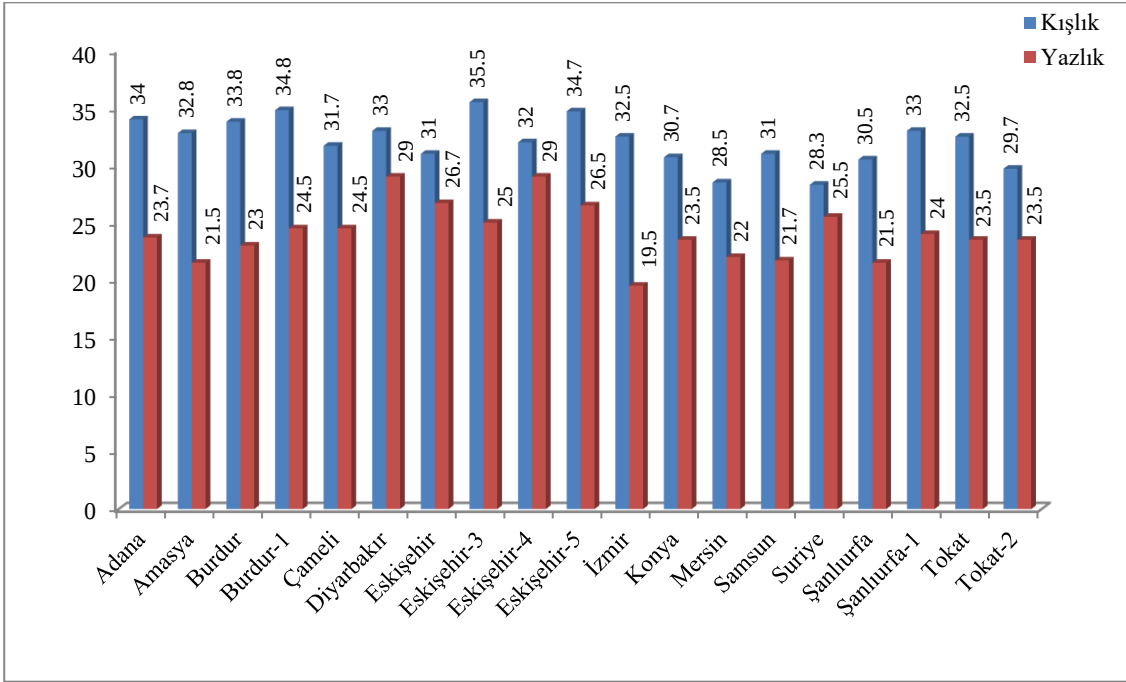
Bitki yetiştiriciliğinde ilk aşama, ekilen tohumun toprak yüzeyine sağlıklı bir çıkışın oluşmasıdır. Ayrıca tohumların iyi çimlenmesi ile üniform bir çıkışın olması verim ve kalite üzerine olumlu bir etki sağlanması beklenilmektedir (Koşar, 2019). Bitkilerde tohumun çimlenmesi üzerine etkili olan en önemli faktörler sıcaklık ve nemdir. Kışlık ekimdeki çıkış süresinin, yazlık ekimlere göre daha uzun olması, yetersiz sıcaklıklardan kaynaklanabilmektedir. Tohumun çimlenmesinde düşük ya da yüksek toprak sıcaklığının yanında, nem, tohum kabuğu, kaymak tabakası, toprağın bünyesi, kuraklık, tohum da dormansi ve çevre koşulları gibi faktörler tohumun çimlenmesi üzerine etki göstermektedir (Endes 2018).

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait çıkış süresine ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde 32-40 gün, yazlık ekimde ise 20-33 gün, ikinci yıl kışlık ekimde 24.3-33 gün, yazlık ekimde ise 19-27 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2.). Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalara bakıldığında çörek otunda çıkış sürelerini; Örmek (2019) Mardin ilinde yaptığı çalışma sonucunda kışlık ekimde 14.33-25.66 gün, Koşar ve Özel (2018) Şanlıurfa ekolojik koşullarında çörek otu çeşit ve popülasyonlarının karakterizasyonu belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda kışlık ekimde 48-57 gün, Faydacı (2019) Isparta ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada yazlık ekimde 21-25 gün, Ertaş (2016) tarafından Tokat Kazova ekolojik koşullarında 6 farklı çörek otu genotiplerinin kullanıldığı çalışma sonucunda kışlık ekimde 20-21 gün, yazlık ekimde 15-16 günde, Keser (2019) tarafından Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yapılan çalışma sonucunda kışlık ekimde 55-65 gün, yazlık ekimde 14-15 günde, Bayhan (2019) tarafından Samsun ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 35-40 gün, yazlık ekimde 17-20 günde olduklarını belirtmişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Bu durumun farklılık göstermesi,

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

ekimin geç veya erken yapılması, ekolojik koşulların etkisi, toprak yapısı ve tohumun genetik yapısı gibi sebeplerden kaynaklanmış olabilmektedir.



**Şekil 4.1.** 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde çıkış sürelerine ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.2. Çiçeklenme Süresi

Çizelge 4.3'te farklı çörekotu genotiplerinin çiçeklenme süresine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotip, ekim zamanı ve yıl istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x yıl, ekim zamanı x genotip, yıl x genotip ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonlarının da istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.3.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama çiçeklenme süresi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

| <b>Varyasyon Kaynağı</b>    | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>Serbestlik Derecesi</b> | <b>Kareler Ortalaması</b> | <b>F</b>             |
|-----------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------|
| Yıl                         | 11.9                   | 1                          | 11.9                      | 12.8**               |
| Blok                        | 1.43                   | 2                          | 0.71                      | 0.77 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı                 | 222219                 | 1                          | 222219                    | 216521*              |
| Ekim Zamanı x Yıl           | 478                    | 1                          | 478                       | 465**                |
| <b>Hata 1</b>               | 78.0                   | 76                         | 1.03                      |                      |
| Genotip                     | 5310                   | 18                         | 295                       | 318**                |
| Ekim Zamanı x Genotip       | 1296                   | 18                         | 72.0                      | 70.2**               |
| Yıl x Genotip               | 595                    | 18                         | 33.1                      | 35.7**               |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip | 668                    | 18                         | 37.1                      | 36.2**               |
| <b>Hata 2</b>               | 68.6                   | 74                         | 0.93                      |                      |
| <b>Genel</b>                | 230726                 | 227                        |                           |                      |
| <b>CV(%)</b>                | 4.83                   |                            |                           |                      |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 4.4'te 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama çiçeklenme sürelerine ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.4.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama çiçeklenme süresine ait sonuçlar ve oluşan gruplar (gün)

| Genotip<br>no | Yıllar |          |        |         | Ekim Zamanı |          | Ort.   |
|---------------|--------|----------|--------|---------|-------------|----------|--------|
|               | 1. Yıl |          | 2. Yıl |         | Kışlık      | Yazlık   |        |
|               | Kışlık | Yazlık   | Kışlık | Yazlık  |             |          |        |
| G1            | 145 ef | 96.0 cd  | 151 d  | 93.0 bc | 148 ef      | 94.5 ab  | 121 e  |
| G2            | 145 f  | 88.0 h   | 150 de | 80.0 h  | 148 e-g     | 84.0 h-k | 116 h  |
| G3            | 143 g  | 80.0 j   | 150 d  | 80.0 h  | 147 f-h     | 80.0 kl  | 113 ı  |
| G4            | 155 b  | 88.0 h   | 160 b  | 91.0 cd | 158 ab      | 89.5 d-f | 124 d  |
| G5            | 155 b  | 100 a    | 160 b  | 94.3 ab | 158 ab      | 97.3 a   | 127 a  |
| G6            | 145 f  | 85.0 ı   | 152 d  | 88.0 ef | 149 d-f     | 86.5 f-ı | 118 g  |
| G7            | 158 a  | 92.0 fg  | 155 c  | 90.0 de | 157 ab      | 91.0 b-e | 124 d  |
| G8            | 150 d  | 98.0 bc  | 160 b  | 91.7c d | 155 a-c     | 94.8 ab  | 125 c  |
| G9            | 155 b  | 95.0 de  | 165 a  | 90.0 de | 160 a       | 92.5 b-d | 126 b  |
| G10           | 141 h  | 78.0 j   | 144 f  | 86.0 fg | 143 gh      | 82.0 jl  | 112 j  |
| G11           | 152 c  | 85.0 ı   | 148 e  | 84.0 g  | 150 c-f     | 84.5 g-j | 117 g  |
| G12           | 140 h  | 80.0 j   | 144 f  | 80.0 h  | 142 h       | 80.0 kl  | 111 k  |
| G13           | 150 cd | 94.0 d-f | 145 f  | 86.0 fg | 148 ef      | 90.0 c-f | 119 f  |
| G14           | 147 e  | 85.0 ı   | 155 c  | 80.0 h  | 151 c-f     | 82.5 ı-l | 117 gh |
| G15           | 147 e  | 80.0 j   | 150 de | 78.0 h  | 149 d-f     | 79.0 l   | 114 ı  |
| G16           | 150 d  | 90.0 gh  | 145 f  | 85.0 g  | 148 e-g     | 87.5 e-h | 118 g  |
| G17           | 145 f  | 100 ab   | 155 c  | 96.0 a  | 150 c-f     | 98.0 a   | 124 cd |
| G18           | 152 c  | 92.0 fg  | 155 c  | 85.0 g  | 154 b-d     | 88.5 d-g | 121 e  |
| Çameli        | 155 b  | 93.0 ef  | 150 de | 95.0 ab | 153 b-e     | 94.0 a-c | 123 d  |
| Ort.          | 149 C  | 89.4 D   | 152 B  | 87.0 D  | 151         | 88.2     |        |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.4'te, farklı çörek otu genotiplerine ait çiçeklenme süreleri, 1. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 140-158 gün arasında değişim göstermiş olup en düşük (140 gün) G12 genotipinde ve en yüksek (158 gün) G7 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 78-100 gün arasında değişim göstermiş, en düşük (78 gün) G10 genotipinde, en yüksek (100 gün) G5 genotipinde elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 144-165 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (144 gün) G10 ve G12 genotiplerde, en yüksek (165 gün) G9 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 78-96 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (78 gün) G15 genotipinde, en yüksek ise (96 gün) G17 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından,

kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 142-160 gün arasında değişim göstermiş olup en düşük (142 gün) G12 genotipinde, en yüksek ise (160 gün) G9 genotipinden elde edilmiştir.

Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 79-98 gün arasında değişim göstermiş olup en düşük (79 gün) ile G15 genotipinde, en yüksek ise (98 gün) G17 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 111-127 gün arasında değişim göstermiş, en düşük (111 gün) G12 genotipinde, en yüksek ise (127 gün) G5 genotipinden elde edilmiştir. Genotip ve çeşit ortalamalarına ait çiçeklenme gün sayısı ise, en düşük 87 gün ile 2. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise 152 gün ile 2. yıl kışlık ekimden elde edilmiştir.

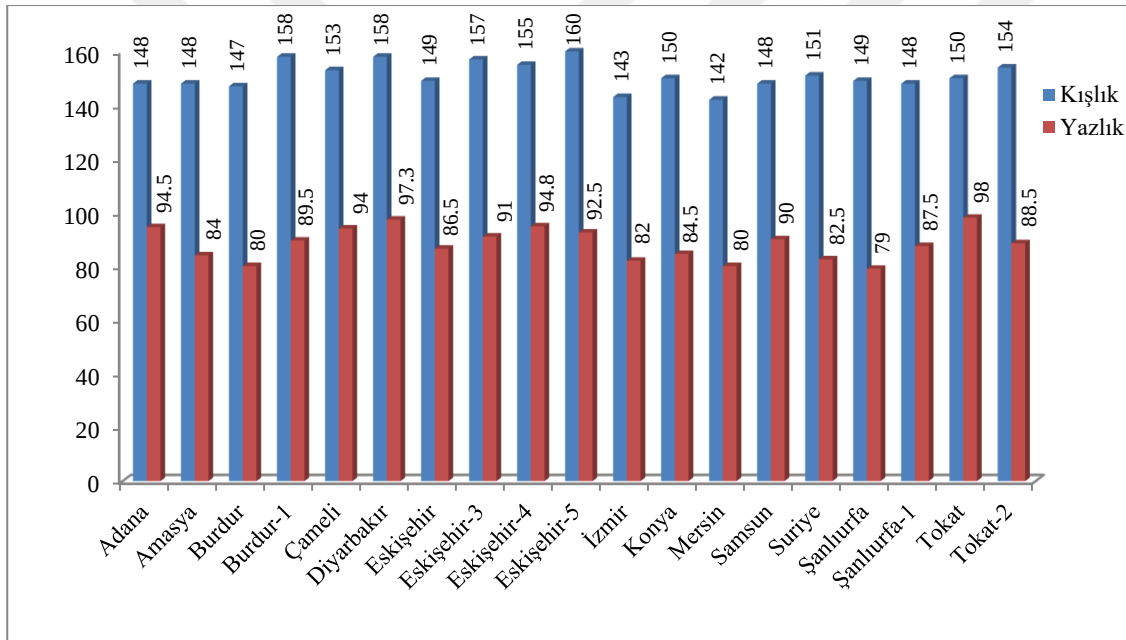
Yürütülen çalışmada çörek otu genotiplerinde yazlık ve kışlık ekimlerde çiçeklenme sürelerinde oluşan farklılıklar önemli bulunmuştur. Yıllar arasındaki bu fark yağış, sıcaklık ve genotiplere göre değiştiğini söyleyebiliriz. Kışlık ekimlerde elde edilen çiçeklenme süresi yazlık ekimlere göre daha uzun sürmüştür. Çörek otu genotiplerinde bahar döneminde hava sıcaklığında oluşan artışlara bağlı olarak vejetasyon dönemleri daha kısa sürede tamamlayıp generatif döneme geçerler. Böylelikle çörek otu genotiplerinde kışlık ekimlerde daha yüksek olmuştur. Bu nedenle yazlık ekimlerde çiçeklenme gün sayısı kısa sürmüştür.

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait çiçeklenme süresine ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde 140-158 gün, yazlık ekimde ise 78-100 gün, ikinci yıl kışlık ekimde 144-165 gün, yazlık ekimde ise 78-96 gün olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalara bakıldığında,

Keser (2019) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yapılan çalışma sonucunda kışlık ekimde 170-183 gün, yazlık ekimde 93-101 gün, Akgören (2011) Eskişehir yöresinde 10 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 69 -92 gün, Tektaş (2015) Harran Ovası iklim şartlarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 139 gün, Ertaş (2016) Tokat Kazova ekolojik koşullarında 6 farklı çörek otu genotiplerinin kullanıldığı çalışma sonucunda kışlık ekimde 151-155 gün, yazlık ekimde 60-65 gün, Ürüşan (2016) Erzurum ekolojik koşullarında 10 farklı çörek otu genotipinin kullanıldığı çalışma sonucunda yazlık ekimde 60.7-93.3 gün, Kızılyıldırım (2019) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada kışlık ekimde 156 gün, Örmek (2019) Mardin

ilinde yaptığı çalışmada kışlık ekimde 85.33-95.33 gün, Bayhan (2019) Samsun ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 175-185 gün, yazlık ekimde 55- 60 gün, Küçükemre (2009) Tokat ekolojik koşullarında yapılan çalışma sonucunda yazlık ekimde 70-73 gün, Saraç (2019) Tekirdağ ekolojik koşullarında yapılan çalışmada kışlık ekimde 90-95 gün, Faydacı (2019) Isparta koşullarında yapmış olduğu çalışmada yazlık ekimde 63-85 gün olarak belirlemiştir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Bu durumun farklılık göstermesi, ekim zamanına, ekolojik koşulların etkisi ve tohumun genetik yapısı gibi sebeplerden kaynaklanmış olabilmektedir.



Şekil 4.2. 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde çiçeklenme sürelerine ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.3. Vejetasyon Süresi

Bitkilerin çıkış tarihi ile bitkilerin fizyolojik olgunlaşmasına göre hasadın yapıldığı tarih arasındaki gün sayısı vejetasyon süresi olarak alınmıştır. Çörek otu bitkilerinin vejetasyon süresini en kısa zamanda tamamlaması erkencilik bakımından büyük önem taşımaktadır.

Çizelge 4.5'te farklı çörekotu genotiplerinin vejetasyon süresine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotip, ekim zamanı ve yıl istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde

önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x yıl, ekim zamanı x genotip, yıl x genotip ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonların da istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.5.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama vejetasyon süresi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

| <b>Varyasyon<br/>Kaynağı</b> | <b>Kareler<br/>Toplamı</b> | <b>Serbestlik<br/>Derecesi</b> | <b>Kareler<br/>Ortalaması</b> | <b>F</b>             |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Yıl                          | 617                        | 1                              | 617                           | 836**                |
| Blok                         | 2.39                       | 2                              | 1.2                           | 1.62 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı                  | 184112                     | 1                              | 184112                        | 310944**             |
| Ekim Zamanı x Yıl            | 3373                       | 1                              | 3373                          | 5697**               |
| <b>Hata 1</b>                | 45                         | 76                             | 0.59                          |                      |
| Genotip                      | 3384                       | 18                             | 188                           | 255**                |
| Ekim Zamanı x Genotip        | 493                        | 18                             | 27                            | 46.3**               |
| Yıl x Genotip                | 305                        | 18                             | 17                            | 22.9**               |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip  | 389                        | 18                             | 22                            | 36.5**               |
| <b>Hata 2</b>                | 54.6                       | 74                             | 0.74                          |                      |
| <b>Genel</b>                 | 192774                     | 227                            |                               |                      |
| <b>CV(%)</b>                 | 3.69                       |                                |                               |                      |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 4.6’da 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama vejetasyon süresine ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.6.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama vejetasyon süresine ait sonuçlar ve oluşan gruplar (gün)

| Genotip<br>no | Yıllar |        |        |         | Ekim Zamanı |         | Ort.   |
|---------------|--------|--------|--------|---------|-------------|---------|--------|
|               | 1. Yıl |        | 2. Yıl |         | Kışlık      | Yazlık  |        |
|               | Kışlık | Yazlık | Kışlık | Yazlık  |             |         |        |
| G1            | 153 ij | 107 g  | 160 l  | 100 g   | 156 cd      | 104 e-h | 130 ı  |
| G2            | 160 c  | 104 h  | 168 fg | 102 d-f | 164 a-d     | 103 e-h | 134 e  |
| G3            | 150 k  | 102 ı  | 162 k  | 103 de  | 156 cd      | 103 g-h | 129 ı  |
| G4            | 160 c  | 110 de | 167 g  | 102 e-g | 164 a-d     | 106 d-h | 135 d  |
| G5            | 167 a  | 114 c  | 177 b  | 105 bc  | 172 a       | 110 a-d | 141 b  |
| G6            | 159 cd | 101 j  | 167 gh | 102 d-g | 163 a-d     | 101 h   | 132 fg |
| G7            | 162 b  | 110 de | 170 e  | 104 b-d | 166 ab      | 107 c-g | 137 c  |
| G8            | 158 de | 109 ef | 172 d  | 106 b   | 165 a-c     | 107 c-f | 136 c  |
| G9            | 166 a  | 116 ab | 176 b  | 110 a   | 171 a       | 113 a   | 142 a  |
| G10           | 151 jk | 105 h  | 160 l  | 102 d-f | 156 d       | 104 e-h | 130 ı  |
| G11           | 156 fg | 107 g  | 164 j  | 103 c-e | 160 b-d     | 105 d-h | 132 fg |
| G12           | 152 j  | 102 ı  | 166 hı | 104 b-d | 159 b-d     | 103 f-h | 131 h  |
| G13           | 154 hı | 108 fg | 165 ij | 100 fg  | 159 b-d     | 104 e-h | 132 gh |
| G14           | 157 ef | 111 d  | 173 c  | 105 bc  | 165 a-c     | 108 b-e | 137 c  |
| G15           | 155 gh | 108 fg | 162 k  | 105 bc  | 159 b-d     | 107 c-g | 133 f  |
| G16           | 158 de | 109 ef | 169 ef | 109 a   | 164 a-d     | 109 a-d | 136 c  |
| G17           | 160 c  | 115 bc | 179 a  | 110 a   | 170 a       | 112 ab  | 141 b  |
| G18           | 158 de | 111 d  | 174 c  | 102 d-f | 166 ab      | 107 c-g | 136 c  |
| Çameli        | 162 b  | 117 a  | 176 b  | 106 b   | 169 a       | 111 a-c | 140 b  |
| Ort.          | 158 B  | 109 C  | 169 A  | 104 D   | 163 A       | 106 B   |        |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.6’da farklı çörek otu genotiplerine ait vejetasyon süreleri, 1. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 150-167 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (150 gün) G3 genotipinde ve en yüksek (167 gün) G5 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 101-117 gün arasında değişim göstermiş, en düşük (101 gün) G6 ve G12 genotiplerinde, en yüksek (117 gün) Çameli çeşidinden elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 160-179 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (160 gün) G1 ve G10 genotiplerde, en yüksek (179 gün) G17 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 100-110 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (100 gün) G1 ve G13 genotiplerinde, en yüksek ise (110 gün) G9 ve G17 genotiplerinden elde edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından, kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 156-172 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (156 gün) G1, G3 ve G10 genotiplerinden, en yüksek ise (172 gün) G5 genotipinden elde edilmiştir.

Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 101-113 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (101 gün) ile G6 genotipinde, en yüksek ise (113 gün) G9 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 129-142 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (129 gün) G3 genotipinde, en yüksek ise (142 gün) G9 genotipinden elde edilmiştir.

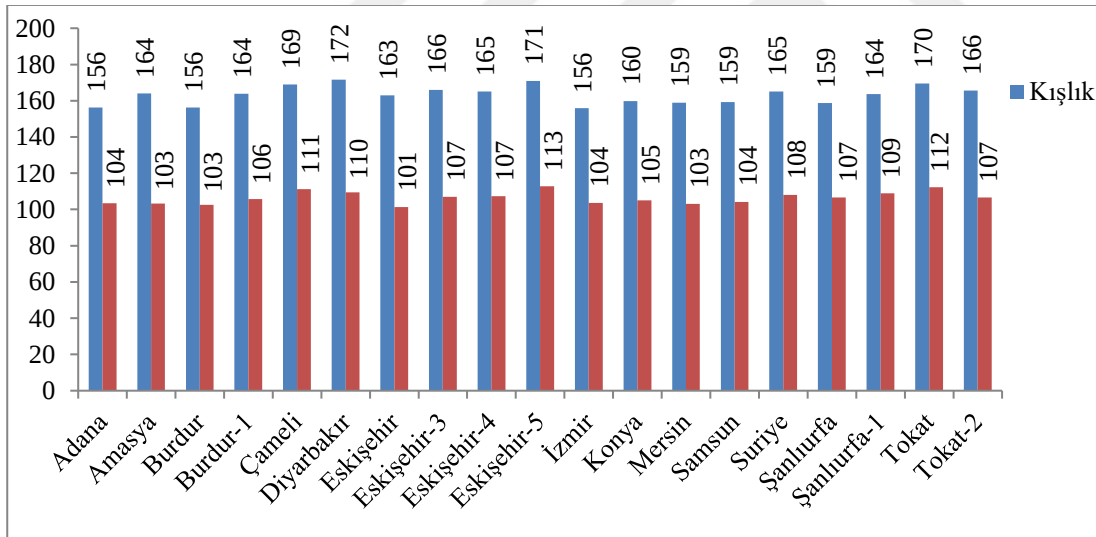
Genotip ve çeşit ortalamalarına ait vejetasyon gün sayısı ise, en düşük 104 gün ile 2. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise 169 gün ile kışlık ekimden elde edilmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda vejetasyon süresi bakımından elde edilen veriler ışığında kışlık ekimlerin yazlık ekimlere göre uzun olduğu izlenmiştir. Yazlık ekimlerde çıkışlar daha kısa günde, çiçeklenme süresi ise sıcaklık ve gün uzunluğuna paralel olarak daha kısa sürede gerçekleşmektedir. Bununla beraber kapsül oluşması ve olgunlaşması için belli bir süreye ihtiyaç duymaktadır. Bu açıdan yazlık ekimlerde vejetasyon süresi kışlık ekimlere göre daha kısa sürede tamamlanmaktadır.

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait vejetasyon süresine ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde 150-167 gün, yazlık ekimde ise 102-117 gün, ikinci yıl kışlık ekimde 160-179 gün, yazlık ekimde ise 100-110 gün olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalara bakıldığında çörek otunun vejetasyon sürelerini; Keser (2019) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yapılan çalışma sonucunda kışlık ekimlerde 253-260 gün, yazlık 168-175 gün, Akgören (2011) Eskişehir yöresinde 10 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 110-117 gün Ürüşan (2016) Erzurum ekolojik koşullarında 10 farklı çörek otu genotipinin kullanıldığı çalışma sonucunda yazlık ekimde 104-133 gün, Örmek (2019) Mardin ilinde yaptığı çalışmada kışlık ekimde 137.66-146.00 gün, Bayhan (2019) Samsun ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada 1. ve 2. ekim zamanlarında ekilen çörek otu genotiplerinde olgunlaşma süresi çıkış süresinin gecikmesinden dolayı 250-255 gün arasında, 3. ekim zamanında ise 90-92 gün arasında gerçekleşmiştir. Faydacı (2019)

Isparta koşullarında yapmış olduğu çalışmada yazlık ekimde 134-157 gün arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Çörek otu genotiplerinin vejetasyon süreleri bakımından ortaya çıkan bu farklılık, denemelerin yürütüldüğü yazlık ve kışlık ekim zamanına bağlı olarak yağışların miktarı, tohumun çimlenmesi için gerekli olan ortalama sıcaklıkların etkisinden kaynaklanabilmektedir. Kışlık ekimlerde bitkilerde erkencilik önemlidir. Kısa sürede hasada gelen genotipler kendilerinden sonra ikinci ürün mısır yetiştiriciliğinde bölgemizde alternatif bir bitki olması açısından önemlidir. Yıllar arasında oluşan bu farklılıklar gün uzunluğu, sıcaklık ve bitkinin genetik yapısına bağlı olarak değişebilmektedir (Koşar 2019). Özellikle ışıklenme süresi ve sıcaklık bitkilerin generatif döneme erken girmelerine sebep olmaktadır (Sezek 2014). Bu nedenlere bağlı olarak yürütülen çalışmada yazlık ekimlerin kışlık ekimlere göre vejetasyon sürelerinin daha kısa olduğunu söyleyebiliriz.



**Şekil 4.3.** 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde vejetasyon sürelerine ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.4. Bitki Boyu

Çizelge 4.7'deki farklı çörekotu genotiplerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde; genotip, ekim zamanı ve yıl istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca ekim zamanı x yıl, ekim zamanı x genotip ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonları da istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu,

yıl x genotip interaksyonu ise istatistiksel olarak  $p \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.7.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları

| <b>Varyasyon Kaynağı</b>    | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>Serbestlik Derecesi</b> | <b>Kareler Ortalaması</b> | <b>F</b>             |
|-----------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------|
| Yıl                         | 429                    | 1                          | 429                       | 27.4**               |
| Blok                        | 9.44                   | 2                          | 4.72                      | 0.30 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı                 | 18793                  | 1                          | 18793                     | 1271**               |
| Ekim Zamanı x Yıl           | 559                    | 1                          | 559                       | 37.8**               |
| <b>Hata 1</b>               | 1124                   | 76                         | 14.8                      |                      |
| Genotip                     | 11228                  | 18                         | 624                       | 39.8**               |
| Ekim Zamanı x Genotip       | 3076                   | 18                         | 171                       | 11.6**               |
| Yıl x Genotip               | 541                    | 18                         | 30.1                      | 1.92*                |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip | 1077                   | 18                         | 59.8                      | 4.05**               |
| <b>Hata 2</b>               | 1159                   | 74                         | 15.7                      |                      |
| <b>Genel</b>                | 37997                  | 227                        |                           |                      |
| <b>CV(%)</b>                | 2.76                   |                            |                           |                      |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 4.8’de 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bitki boyuna ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.8.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bitki boyuna ait sonuçlar ve oluşan gruplar (cm)

| Genotip<br>no | Yıllar   |          |          |          | Ekim Zamanı |          | Ort.     |
|---------------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
|               | 1. Yıl   |          | 2. Yıl   |          | Kışlık      | Yazlık   |          |
|               | Kışlık   | Yazlık   | Kışlık   | Yazlık   |             |          |          |
| G1            | 51.8 fg  | 41.4 c-g | 57.0 d-g | 37.1 e-g | 54.4 e-h    | 39.3 b-e | 46.8 ı-k |
| G2            | 62.7 b-e | 41.8 c-g | 67.5 bc  | 47.9 b   | 65.1 b-d    | 44.9 b   | 55.0 c-e |
| G3            | 49.6 f-h | 38.1 e-g | 52.6 fg  | 40.9 c-g | 51.1 f-ı    | 39.5 b-e | 45.3 j-l |
| G4            | 62.2 b-e | 45.6 b-d | 81.0 a   | 36.7 fg  | 71.6 ab     | 41.2 b-e | 56.4 cd  |
| G5            | 42.0 h   | 37.5 e-g | 50.4 gh  | 36.3 fg  | 46.2 hı     | 36.9 de  | 41.5 l   |
| G6            | 66.5 ab  | 60.1 a   | 75.3 ab  | 47.6 bc  | 70.9 a-c    | 53.9 a   | 62.4 b   |
| G7            | 67.6 ab  | 45.9 b-d | 78.3 a   | 41.1 b-g | 72.9 ab     | 43.5 bc  | 58.2 c   |
| G8            | 57.7 c-f | 44.2 b-f | 66.9 bc  | 41.8 b-f | 62.3 c-e    | 43.0 b-d | 52.7 d-g |
| G9            | 67.8 ab  | 49.8 b   | 78.4 a   | 57.5 a   | 73.1 ab     | 53.7 a   | 63.4 ab  |
| G10           | 65.3 a-c | 39.6 d-g | 59.8 c-f | 42.6 b-f | 62.6 c-e    | 41.1 b-e | 51.8 e-h |
| G11           | 69.3 ab  | 36.5 g   | 68.0 bc  | 40.7 d-g | 68.6 a-c    | 38.6 c-e | 53.6 d-f |
| G12           | 57.3 c-f | 35.3 g   | 61.9 c-e | 34.7 g   | 59.6 d-f    | 35.0 e   | 47.3 ı-k |
| G13           | 54.9 ef  | 37.1 fg  | 63.1 cd  | 43.7 b-e | 59.0 d-f    | 40.4 b-e | 49.7 f-ı |
| G14           | 56.0 d-f | 39.2 d-g | 57.4 d-g | 39.2 d-g | 56.7 d-g    | 39.2 b-e | 48.0 h-k |
| G15           | 44.0 gh  | 39.5 d-g | 53.0 e-g | 42.0 b-f | 48.5 g-ı    | 40.8 b-e | 44.6 kl  |
| G16           | 51.2 fg  | 44.3 b-e | 56.1 d-g | 45.6 b-d | 53.7 f-h    | 45.0 b   | 49.3 g-j |
| G17           | 63.7 b-d | 47.4 bc  | 72.8 ab  | 42.6 b-f | 68.3 a-c    | 45.0 b   | 56.6 cd  |
| G18           | 46.1 gf  | 42.2 c-g | 42.7 h   | 37.8 e-g | 44.0 ı      | 40 b-e   | 42.0 l   |
| Çameli        | 72.8 a   | 57.5 a   | 78.1 a   | 59.7 a   | 75.4 a      | 58.6 a   | 67.0 a   |
| Ort.          | 58.3 B   | 43.3 C   | 64.2 A   | 42.9 C   | 61.3        | 43.1     |          |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.8’de farklı çörek otu genotiplerine ait bitki boyu değerleri, 1. yıl kışlık ekim yapılan genotiplerde, 42.0- 72.8cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (42 cm) G5 genotipinde ve en yüksek (72.8 cm) Çameli çeşidinde, yazlık ekim yapılan genotiplerde ise 35.3-60.1 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (35.3 cm) G12 genotipinde, en yüksek (60.1 cm) G6 genotipinde elde edilmiştir.

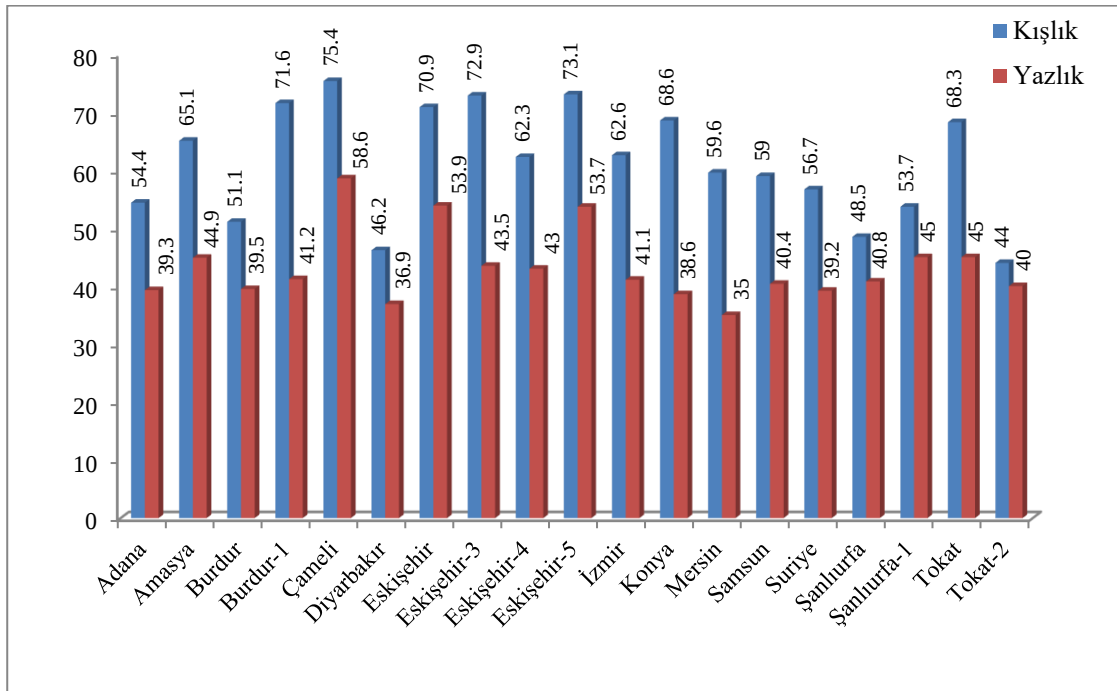
2. yıl kışlık ekim yapılan genotiplerde, 42.7-81 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (42.7 cm) G18 genotipinde, en yüksek (81 cm) G4 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotiplerde ise 34.7-59.7 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (34.7 cm) G12 genotipinde, en yüksek ise (59.7 cm) Çameli çeşidinden elde edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından, kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 44-75.4 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (44 cm) G18 genotipinde, en yüksek ise (75.4 cm) Çameli çeşidinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotiplerde 35-58.6 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (35 cm) ile G12 genotipinde, en yüksek ise (58.6 cm) Çameli çeşidinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 41.5-67 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (41.5 cm) G5 genotipinde, en yüksek ise (67 cm) Çameli çeşidinden elde edilmiştir. Genotip ve çeşit ortalamalarına ait bitki boyu değerleri ise, en düşük 42.9 cm ile 2. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise 64.2 cm ile 2. yıl kışlık ekimden elde edilmiştir.

Bitki boylarının genotipler arasında farklılık göstermesi genetik bir farklılıktan kaynaklı olabileceği gibi bitkilerin yetiştirme koşulları, ekim zamanı, kültürel işlemler ve en önemli faktörlerden biri olan yağış miktarından etkilenebilmektedir. Vejetasyon süreleri boyunca yeterli yağışların olması ve yağışlardan iyi derecede faydalanan bitkilerin daha uzun boylu olduklarını söyleyebiliriz. Arabacı ve Bayram (2005)'ın yaptıkları çalışmada, kışlık ekilen çörek otunun yazlık ekilenlere göre daha uzun boylu olduklarını tespit etmiştir. Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait bitki boyuna ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde 42,0-72.8 cm, yazlık ekimde ise 35.3-60.1 cm, ikinci yıl kışlık ekimde 42.7-81,0 cm, yazlık ekimde ise 34.7-59.7 cm olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalardaki çörek otunun bitki boylarını, Keser (2019) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yapılan çalışma sonucunda kışlık ekimde 39.10-71.06 cm, yazlık ekimde 25.66-45.03 cm, Akgören (2011) Eskişehir yöresinde 10 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 16.6-25.2 cm, Tektaş (2015) Harran Ovası iklim şartlarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 63.87-70.37 cm, Ertaş (2016) Tokat Kazova ekolojik koşullarında 6 farklı çörek otu genotiplerinin kullanıldığı çalışma sonucunda kışlık ekimde 49.4 cm, yazlık ekimde 43.9 cm, Kılıç ve Arabacı (2016) Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında ve farklı tohumluk miktarlarında yaptığı çalışmada kışlık ekimde 78.90 cm, Ürüşan (2016) Erzurum ekolojik koşullarında 10 farklı çörek otu genotipinin kullanıldığı çalışma sonucunda yazlık ekimde 22.0-47.7 cm, Bıyık (2018) Tokat Niksar ekolojik koşullarında 27 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 41.0-56.8 cm, Selicioğlu (2018) Kırşehir Boztepe ekolojik koşullarında 8

farklı çörek otu genotipi ile yaptığı çalışmada yazlık ekimde 22-30 cm, Sağlam (2108) Eskişehir ekolojik koşullarında yapmış olduğu çalışmada yazlık ekimde 49.37 cm, Kamçı (2019) Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 67.66 cm, yazlık ekimde 37.74 cm, Kızılyıldırım (2019) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada kışlık ekimde 33.76-76.83 cm, Koşar ve Özel (2018) Şanlıurfa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışma sonucunda kışlık ekimde 47.77-68.63 cm, Örmek (2019) Mardin ilinde yaptığı çalışmada kışlık ekimde 11.55-19.40 cm, Bayhan (2019) Samsun ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 86.93 cm, yazlık ekimde 30.12 cm, Özdemirel (2019) Bursa ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada yazlık ekimde 25.58- 50.50 cm, İnan (2020) Adıyaman Kahta ekolojik koşullarında çörekotu bitkisinde yarı kurak koşullarda yapıldığı bu çalışma sonucunda kışlık ekimde 24.13-44.93 cm olarak bildirmişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bitki boylarına ait bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla karşılaştırdığımızda, benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Bu durumun farklılık göstermesi bitkinin genetik yapısına, iklimde meydana gelen değişimlere ve bitkinin yetiştirme şekli gibi nedenlere bağlı olabilmektedir.



Şekil 4.4. 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerin bitki boyuna ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.5. Dal Sayısı

Çizelge 4.9’da farklı çörekotu genotiplerinin dal sayısına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde; genotip ve ekim zamanı istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca ekim zamanı x yıl, ekim zamanı x genotip, yıl x genotip ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonlarının istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ancak yılın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.9.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon                   | Kareler | Serbestlik | Kareler    |                      |
|-----------------------------|---------|------------|------------|----------------------|
| Kaynağı                     | Toplamı | Derecesi   | Ortalaması | F                    |
| Yıl                         | 0.63    | 1          | 0.63       | 3.57 <sup>Ö.D.</sup> |
| Blok                        | 0.65    | 2          | 0.33       | 1.84 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı                 | 2.44    | 1          | 2.44       | 13.9**               |
| Ekim Zamanı x Yıl           | 1.79    | 1          | 1.79       | 10.1**               |
| <b>Hata 1</b>               | 13.4    | 76         | 0.18       |                      |
| Genotip                     | 48.0    | 18         | 2.67       | 15.1**               |
| Ekim Zamanı x Genotip       | 12.1    | 18         | 0.67       | 3.82**               |
| Yıl x Genotip               | 16.2    | 18         | 0.90       | 5.09**               |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip | 15.1    | 18         | 0.84       | 4.75**               |
| <b>Hata 2</b>               | 13.1    | 74         | 0.18       |                      |
| <b>Genel</b>                | 123     | 227        |            |                      |
| <b>CV(%)</b>                | 0.81    |            |            |                      |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

2018-2020 yılları arasında (Kışlık-Yazlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama dal sayısına ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır. Çizelge 4.10’da, farklı çörek otu genotiplerine ait dal sayısı; 1. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 3.20-5.17 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup, en düşük (3.20 adet/bitki) G2 genotipinde ve en yüksek (5.17 adet/bitki) G14 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 3.13-5.53 adet/bitki arasında değişim göstermiş, en düşük (3.13 adet/bitki) G15 genotipinde, en yüksek (5.53 adet/bitki) G6 genotipinde elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında dal sayısı 3.07-5.13 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup en düşük (3.07 adet/bitki) G5 ile G18 genotiplerinden, en yüksek (5.13 adet/bitki) G4 ile G17 genotiplerinde, yazlık ekim yapılan genotipler

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

arasında ise 3.03-4.77 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup en düşük (3.03 adet/bitki) G15 genotipinde, en yüksek ise (4.77 adet/bitki) Çameli çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.10.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama dal sayısına ait sonuçlar ve oluşan gruplar (adet/bitki)

| Genotip | Yıllar   |          |          |          | Ekim Zamanı |          | Ort.     |
|---------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
|         | 1. Yıl   |          | 2. Yıl   |          | Kışlık      | Yazlık   |          |
|         | Kışlık   | Yazlık   | Kışlık   | Yazlık   |             |          |          |
| G1      | 4.20 b-e | 3.73 d-f | 4.50 a-e | 3.73 b-e | 4.35 a-c    | 3.73 c-e | 4.04 d-g |
| G2      | 3.20 g   | 3.53 ef  | 4.00 c-h | 3.83 b-d | 3.60 cd     | 3.68 c-e | 3.64 gh  |
| G3      | 3.80 d-g | 3.77 d-f | 5.00 ab  | 4.67 a   | 4.40 a-c    | 4.22 bc  | 4.31 c-e |
| G4      | 4.53 a-d | 3.83 c-f | 5.13 a   | 3.77 b-e | 4.83 ab     | 3.80 c-e | 4.32 c-e |
| G5      | 3.33 fe  | 3.93 c-f | 3.07 h   | 3.63 b-e | 3.20 d      | 3.78 c-e | 3.49 hı  |
| G6      | 3.63 e-g | 5.53 a   | 5.00 ab  | 4.63 a   | 4.32 a-c    | 5.08 a   | 4.70 a-c |
| G7      | 4.70 a-c | 4.27 c-e | 3.20 f-h | 3.10 de  | 3.95 b-d    | 3.68 c-e | 3.82 f-h |
| G8      | 3.50 e-g | 4.67 a-c | 4.67 a-d | 3.73 b-e | 4.08 b-d    | 4.20 bc  | 4.14 d-f |
| G9      | 4.07 c-f | 4.00 c-f | 4.87 a-d | 4.07 a-c | 4.47 a-c    | 4.03 cd  | 4.25 d-f |
| G10     | 5.00 ab  | 3.43 ef  | 3.63 e-h | 4.67 a   | 4.32 a-c    | 4.05 cd  | 4.18 d-f |
| G11     | 4.77 a-c | 4.57 b-d | 3.97 c-h | 3.60 b-e | 4.37 a-c    | 4.08 b-d | 4.23 d-f |
| G12     | 3.50 e-g | 4.00 c-f | 3.90 d-h | 3.37 c-e | 3.70 cd     | 3.68 c-e | 3.69 gh  |
| G13     | 4.27 b-e | 3.73 d-f | 4.10 b-g | 3.50 c-e | 4.18 a-c    | 3.62 c-e | 3.90 e-h |
| G14     | 5.17 a   | 5.33 ab  | 4.90 a-c | 4.30 ab  | 5.03 a      | 4.82 ab  | 4.93 a   |
| G15     | 3.33 fe  | 3.13 f   | 3.13 gh  | 3.03 e   | 3.23 d      | 3.08 e   | 3.16 ı   |
| G16     | 4.70 a-c | 4.10 c-e | 4.17 a-f | 3.77 b-e | 4.43 a-c    | 3.93 cd  | 4.18 d-f |
| G17     | 4.87 a-c | 4.13 c-e | 5.13 a   | 3.77 b-e | 5.00 a      | 3.95 cd  | 4.48 b-d |
| G18     | 4.23 b-e | 3.47 ef  | 3.07 h   | 3.20 de  | 3.65 cd     | 3.33 de  | 3.49 hı  |
| Çameli  | 4.27 b-e | 5.33 ab  | 5.00 ab  | 4.77 a   | 4.63 ab     | 5.05 a   | 4.84 ab  |
| Ort.    | 4.16 B   | 4.13 B   | 4.23 A   | 3.85 B   | 4.20        | 3.99     |          |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından, kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama dal sayısı 3.20-5.03 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup en düşük (3.20 adet/bitki) G5 genotipinde, en yüksek ise (5.03 adet/bitki) G14 genotipinden elde edilmiştir.

Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında dal sayısı 3.08-5.08 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup en düşük (3.08 adet/bitki) G15 genotipinde, en yüksek ise (5.08 adet/bitki) G6 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının

birleştirilmiş ortalamalarında ise dal sayısı 3.16-4.93 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup en düşük (3.16 adet/bitki) G15 genotipinde, en yüksek ise (4.93 adet/bitki) G14 genotipinden elde edilmiştir.

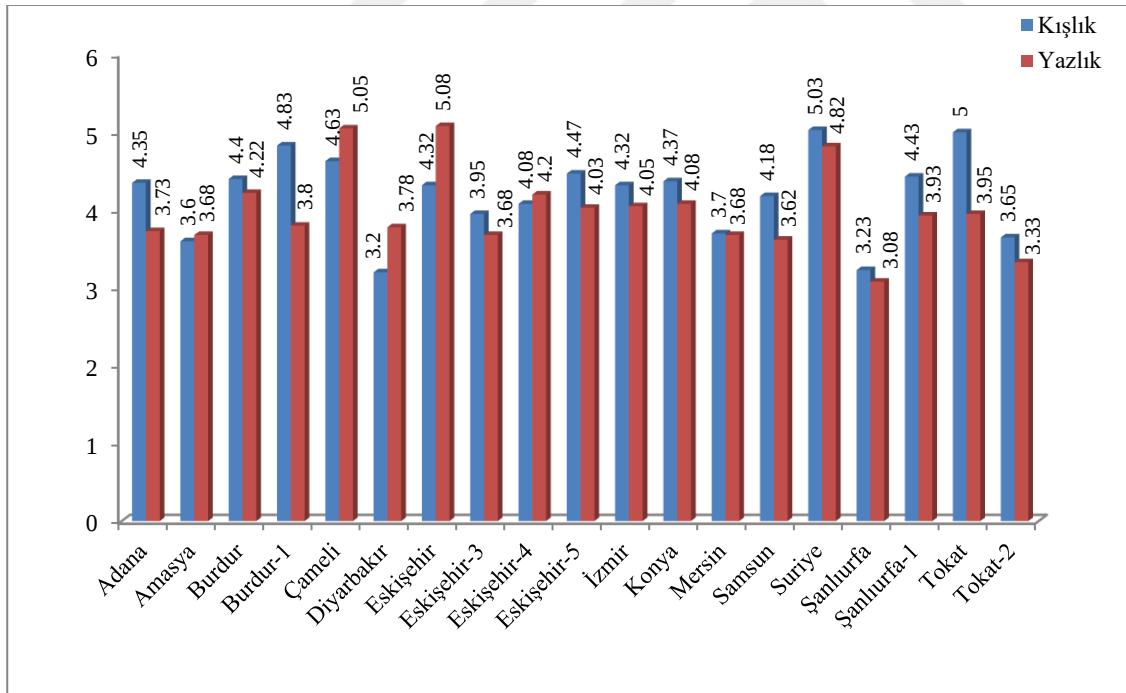
Genotip ve çeşit ortalamalarına ait dal sayısı ise, en düşük 3.85 adet/bitki ile 2. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise 4.23 adet/bitki ile 2. yıl kışlık ekimden elde edilmiştir.

Çörek otunda dal sayısı ya da dallanma genotip ve çevre şartlarına bağlı olarak değişim göstermektedir (Yılmaz 2008). Ayrıca ekim sıklığı, topraktaki besin maddeleri, nem, sulama, yağış durumu ve ışıktanma gibi çevresel faktörlerin bitkinin fazla dallanmasına neden olabileceğini belirtmektedir (Küçükemre 2009). Kışlık ekimlerin vejetasyon süresi yazlık ekimlere göre ortalama iki ay daha uzun olmaktadır. Bitkinin bu süreçte topraktan aldığı bitki besin elementi yönüyle güneş ışığından daha fazla yararlanması ve yağış miktarının yüksek olmasını göz önünde bulundurduğumuz zaman daha fazla dallanma gösterdiğini söyleyebiliriz. Bu açıdan kışlık ekimlerdeki dal sayısı yazlık ekimlere göre daha fazla olmuştur. Bu çalışmada da yazlık ve kışlık ekim zamanları ve genotip sayısının fazla olmasına bağlı olarak farklı sayıda dal oluşturduğunu söyleyebiliriz.

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait dal sayılarına ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde 3.20-5.17 adet/bitki, yazlık ekimde ise 3.13-5.53 adet/bitki, ikinci yıl kışlık ekimde 3.07-5.13 adet/bitki, yazlık ekimde ise 3.03-4.77 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; Keser (2019) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yaptığı çalışma sonucunda kışlık ekimde 4.53-7.33 adet/bitki, yazlık ekimde 4.03-8.33 adet/bitki, Akgören (2011)'in Eskişehir yöresinde 10 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 3.1-4.6 adet/bitki, Tektaş (2015) Harran Ovası iklim şartlarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 6.70-8.17 adet/bitki, Ürüşan (2016) Erzurum ekolojik koşullarında 10 farklı çörek otu genotipinin kullanıldığı çalışma sonucunda yazlık ekimde 3.9-6.7 adet/bitki, Bıyık (2018) Tokat Niksar ekolojik koşullarında 27 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 3.2-4.2 adet/bitki, Selicioğlu (2018) Kırşehir Boztepe ekolojik koşullarında 8 farklı çörek otu genotipi ile yaptığı çalışmada yazlık ekimde 2.3-4 adet/bitki, Kamçı (2019) Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 5.64-4.41 adet/bitki, Kızılyıldırım (2019) Kahramanmaraş

ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada kışlık ekimde 5.43-12.43 adet/ bitki, Koşar ve Özel (2018) Şanlıurfa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışma sonucunda kışlık ekimde 2.77-4.63 adet/bitki, Örmek (2019) Mardin ilinde yaptığı çalışmada kışlık ekimde 2.40-4.66 adet/bitki, Bayhan (2019) Samsun ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 86.93 cm, yazlık ekimde 1.79 - 4.33 adet/adet, Özdemirel (2019) Bursa ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada yazlık ekimde 3.53-4.31 adet/bitki, İnan (2020) Adıyaman Kahta ekolojik koşullarında yapmış olduğu çalışma sonucunda kışlık ekimde 2.67-5.30 adet/bitki olarak belirtmişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Bu durumun farklılık göstermesi kullanılan genotiplerin aynı genetik özellikte olmamaları, yetiştirme şartları ve çevre koşullarının etkisi gibi nedenlerden olabilmektedir. Konu ile ilgili olarak, dal sayısı değerleri arasındaki farklılıkların, genotiplerin genetik olarak farklılık göstermelerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.



**Şekil 4.5.** 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde dal sayılarına ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.6. Kapsül Sayısı

Çizelge 4.11’de farklı çörekotu genotiplerinin kapsül sayısına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotip ve ekim zamanı istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca ekim zamanı x genotip, yıl x genotip ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonlarında istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ancak yıl ve ekim zamanı x yıl istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.12’de ise 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsül sayılarına ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

**Çizelge 4.11.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsül sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon<br>Kaynağı        | Kareler<br>Toplamı | Serbestlik<br>Derecesi | Kareler<br>Ortalaması | F                     |
|-----------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Yıl                         | 1.27               | 1                      | 1.27                  | 1.012 <sup>Ö.D.</sup> |
| Blok                        | 6.95               | 2                      | 3.48                  | 2.775 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı                 | 28.9               | 1                      | 28.9                  | 17.725 **             |
| Ekim Zamanı x Yıl           | 3.74               | 1                      | 3.74                  | 2.292 <sup>Ö.D.</sup> |
| <b>Hata 1</b>               | 124                | 76                     | 1.63                  |                       |
| Genotip                     | 550                | 18                     | 30.6                  | 24.408 **             |
| Ekim Zamanı x Genotip       | 140                | 18                     | 7.77                  | 4.764 **              |
| Yıl x Genotip               | 122                | 18                     | 6.80                  | 5.430 **              |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip | 99.5               | 18                     | 5.53                  | 3.388 **              |
| <b>Hata 2</b>               | 92.7               | 74                     | 1.25                  |                       |
| <b>Genel</b>                | 1170               | 227                    |                       |                       |
| <b>CV(%)</b>                | 1.97               |                        |                       |                       |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.12.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsül sayısı ait sonuçlar ve oluşan gruplar (adet/bitki)

| Genotip | Yıllar   |          |          |          | Ekim Zamanı |          | Ort.     |
|---------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
|         | 1. Yıl   |          | 2. Yıl   |          | Kışlık      | Yazlık   |          |
|         | Kışlık   | Yazlık   | Kışlık   | Yazlık   |             |          |          |
| G1      | 11.8 bc  | 8.00 d-h | 11.3 a-d | 8.60 d-ı | 11.5 b-d    | 8.30 c-e | 9.92 d-g |
| G2      | 8.20 e-g | 10.3 c-e | 8.30 ef  | 11.7 a-c | 8.25 f-h    | 11.0 ab  | 9.62 e-h |
| G3      | 11.3 b-d | 7.47 f-h | 11.8 a-c | 12.2 ab  | 11.6 b-d    | 9.83 b-d | 10.7 c-f |
| G4      | 12.5 b   | 10.1 c-f | 11.7 a-d | 10.9 b-d | 12.1 a-c    | 10.5 a-c | 11.3 b-e |
| G5      | 7.10 fg  | 9.50 c-g | 8.30 ef  | 7.87 f-ı | 7.70 gh     | 8.68 b-e | 8.19 g-ı |
| G6      | 11.1 b-d | 14.1 ab  | 10.9 b-d | 11.0 a-c | 11.0 c-e    | 12.6 a   | 11.8 a-c |
| G7      | 10.9 b-d | 11.8 bc  | 10.9 b-d | 7.77 g-ı | 10.9 c-e    | 9.77 b-d | 10.4 c-f |
| G8      | 9.30 d-f | 9.53 c-g | 9.27 d-f | 10.1 b-g | 9.28 e-g    | 9.82 b-d | 9.55 e-h |
| G9      | 10.9 b-d | 8.10 d-h | 12.2 a-c | 10.2 b-f | 11.6 b-d    | 9.13 b-d | 10.4 c-f |
| G10     | 11.3 b-d | 7.00 gh  | 7.67 ef  | 10.0 b-g | 9.48 e-g    | 8.48 c-e | 8.98 f-h |
| G11     | 10.1 c-e | 11.5 bc  | 9.23 d-f | 8.40 e-ı | 9.67 d-g    | 9.93 bc  | 9.80 e-g |
| G12     | 8.60 e-g | 7.60 e-h | 8.23 ef  | 7.17 h-ı | 8.42 f-h    | 7.38 de  | 7.90 hı  |
| G13     | 12.9 ab  | 10.5 cd  | 12.6 ab  | 10.7 b-e | 12.7 a-c    | 10.6 a-c | 11.7 a-d |
| G14     | 14.8 a   | 14.6 a   | 13.1 ab  | 10.7 b-e | 14.0 a      | 12.7 a   | 13.3 a   |
| G15     | 6.80 g   | 6.57 h   | 7.60 ef  | 6.67 ı   | 7.20 h      | 6.62 e   | 6.91 ı   |
| G16     | 9.53 de  | 8.47 d-h | 10.0 c-e | 10.7 b-e | 9.78 d-f    | 9.60 b-d | 9.69 e-h |
| G17     | 11.8 bc  | 7.93 d-h | 12.4 a-c | 9.30 c-h | 12.1 a-c    | 8.62 b-e | 10.4 c-f |
| G18     | 12.0 bc  | 10.3 c-e | 6.90 f   | 10.1 b-g | 9.43 e-g    | 10.2 a-c | 9.82 e-g |
| Çameli  | 12.6 ab  | 11.8 bc  | 13.6 a   | 13.3 a   | 13.1 ab     | 12.6 a   | 12.8 ab  |
| Ort.    | 10.7     | 9.74     | 10.3     | 9.86     | 10.5        | 9.81     |          |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.12’de, farklı çörek otu genotiplerine ait kapsül sayısı, 1. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 6.80-14.8 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup, en düşük (6,80 adet/bitki) G15 genotipinde ve en yüksek (14.8 adet/bitki) G14 genotipinden, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 6.57-14.6 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup, en düşük (6.57 adet/bitki) G15 genotipinde, en yüksek (14.6 adet/bitki) G14 genotipinden elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 6.90-13.6 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup, en düşük (6.90 adet/bitki) G18 genotipinde, en yüksek (13.6 adet/bitki) Çameli çeşidinden, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 6.67-13.3 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup, en düşük (6.67 adet/bitki) G15 genotipinde, en yüksek ise (13.3 adet/bitki) Çameli çeşidinden elde edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından, kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 7.20-14 adet/bitki gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (7.20 adet/bitki) G15 genotipinde, en yüksek ise (14 adet/bitki) G14 genotipinden elde edilmiştir.

Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 6.62-12.7 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup, en düşük (6.62 adet/bitki) G15 genotipinde, en yüksek ise (12.7 adet/bitki) G14 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 6.91-13.3 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup, en düşük (6.91 adet/bitki) G15 genotipinde, en yüksek ise (13.3 adet/bitki) G14 genotipinden elde edilmiştir.

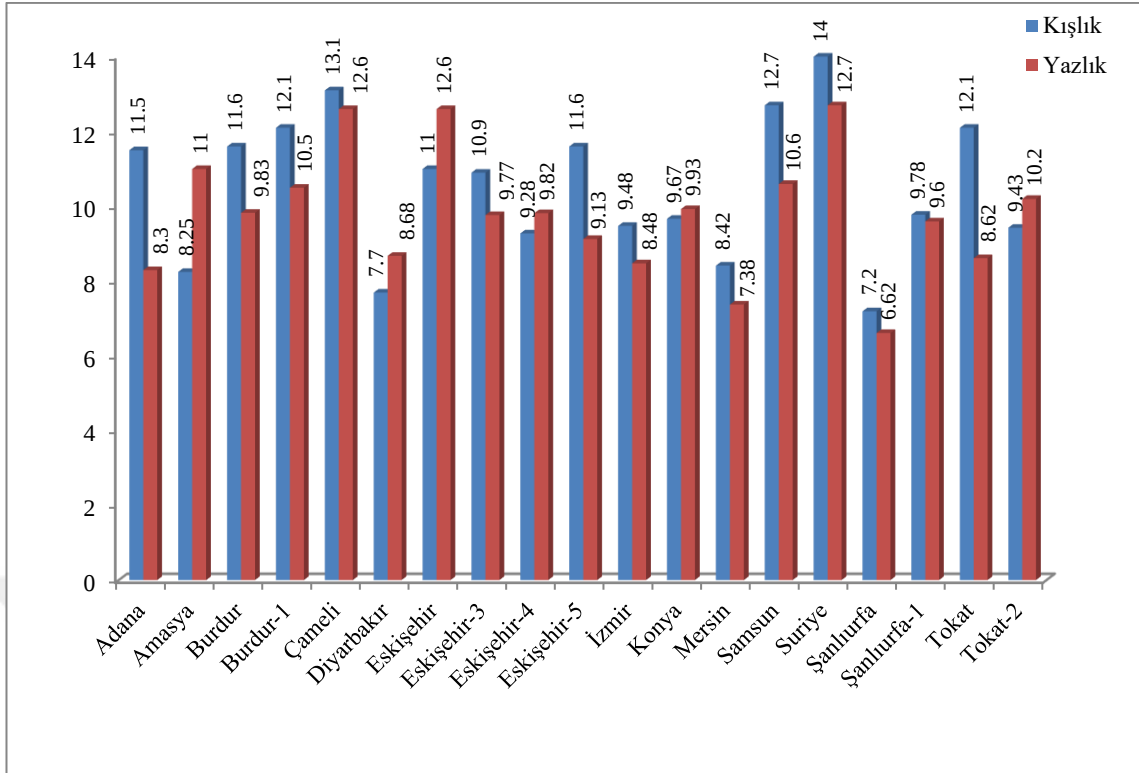
Genotip ve çeşit ortalamalarına ait kapsül sayısı ise, en düşük 9.74 adet/bitki ile 1. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise 10.7 adet/bitki ile 1. yıl kışlık ekimden elde edilmiştir.

Kışlık ekimlerde ortalama kapsül sayısı yazlık ekimlere göre daha fazla olmuştur. Kışlık ekimlerin vejetasyon süresinin yazlık ekimlere göre ortalama iki ay daha uzun olmaktadır. Bitkinin bu süreçte topraktan aldığı bitki besin elementi yönüyle, güneş ışığından daha fazla yararlanması, yağış miktarının yüksek olması göz önünde bulundurduğumuz zaman daha fazla dallanma gösterdiğini söyleyebiliriz. Çörek otunda kapsül sayısının fazlalığı bitkinin dallanmasıyla doğru bir orantı olduğu düşünülmektedir. Genellikle dal sayısındaki artış kapsül sayısında da artış olmaktadır. Ancak dal sayısından daha fazla kapsül oluşmuşsa, kapsüllerin sekonder ve tersiyer dalların ucunda da oluşmasından kaynaklanmaktadır (Baytöre 2011). Nitekim Fufa (2016) da bitki başına birincil dal sayısı ile bitki başına kapsül sayısı ve kapsül başına tohum sayısı arasında oldukça anlamlı ve pozitif korelasyon olduğunu bildirmektedir.

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait kapsül sayılarına ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde 6.80-14.8 adet/bitki, yazlık ekimde ise 6.57-14.6 adet/bitki, ikinci yıl kışlık ekimde 6.90-13.6 adet/bitki, yazlık ekimde ise 6.67-13.3 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalar, Keser (2019) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yapılan çalışma sonucunda kışlık ekimde 14.56-22.08 adet/bitki, yazlık ekimde 7.33-12.70 adet/bitki, Akgören (2011) Eskişehir yöresinde 10 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 5.6- 9.2 adet/bitki, Tektaş (2015) Harran Ovası iklim şartlarında yürütülen

çalışmada kışlık ekimde 25.10-15.23 adet/bitki, Kılıç ve Arabacı (2016) Aydın ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, kışlık ekimde 16.17 adet/bitki, Ürüşan (2016) Erzurum ekolojik koşullarında 10 farklı çörek otu genotipinin kullanıldığı çalışma sonucunda yazlık ekimde 5.5-19.8 adet, Bıyık (2018) Tokat Niksar ekolojik koşullarında 27 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 8.2-15.4 adet, Selicioğlu (2018) Kırşehir Boztepe ekolojik koşullarında 8 farklı çörek otu genotipi ile yaptığı çalışmada yazlık ekimde 2.6-4.3 adet/bitki, Kamçı (2019) Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 11.53-8.11 adet/bitki, Kızılyıldırım (2019) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada kışlık ekimde 9.70-25.76 adet /bitki, Koşar ve Özel (2018) Şanlıurfa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışma sonucunda kışlık ekimde 4.03-7.93 adet/bitki, Örmek (2019) Mardin ilinde yaptığı çalışmada kışlık ekimde 2.30-5.13 adet/bitki, Bayhan (2019) Samsun ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 86.93 cm, yazlık ekimde 26.61-13.64 adet, Özdemirel (2019) Bursa ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada yazlık ekimde 5.36-8.05 adet, İnan (2020) Adıyaman Kahta ekolojik koşullarında yapıldığı bu çalışma sonucunda kışlık ekimde 6.08- 11.47 adet/ bitki, Beyzi (2018) Kayseri iklim koşullarında, çörek otu bitkisi olan Çameli tescilli çeşidini kullanarak yapmış olduğu çalışmada yazlık ekimde 8.77 adet/bitki olarak belirlemişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Bu durumun farklılık göstermesi çalışmada kullanılan genotiplerin birbirinden farklı genetik yapıda olmalarından ayrıca iklim ve çevrenin etkilerinden de kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.6. 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde kapsül sayılarına ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.7. Kapsül Çapı

Çizelge 4.13'te farklı çörekotu genotiplerinin kapsül çapına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotip istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunurken yıl ise istatistiksel olarak  $p \leq 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x genotip ve yıl x genotip etkileşimlerini istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ancak ekim zamanı, ekim zamanı x yıl ve yıl x ekim zamanı x genotip istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.14'te ise 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsül çapına ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.13.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsül çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon                   | Kareler | Serbestlik | Kareler    |                       |
|-----------------------------|---------|------------|------------|-----------------------|
| Kaynağı                     | Toplamı | Derecesi   | Ortalaması | F                     |
| Yıl                         | 0.022   | 1          | 0.022      | 5.855*                |
| Blok                        | 0.004   | 2          | 0.002      | 0.502 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı                 | 0.009   | 1          | 0.009      | 2.546 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı x Yıl           | 0.003   | 1          | 0.003      | 0.891 <sup>Ö.D.</sup> |
| <b>Hata 1</b>               | 0.264   | 76         | 0.003      |                       |
| Genotip                     | 0.362   | 18         | 0.020      | 5.348**               |
| Ekim Zamanı x Genotip       | 0.204   | 18         | 0.011      | 3.260**               |
| Yıl x Genotip               | 0.207   | 18         | 0.012      | 3.063**               |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip | 0.074   | 18         | 0.004      | 1.188 <sup>Ö.D.</sup> |
| <b>Hata 2</b>               | 0.278   | 74         | 0.004      |                       |
| <b>Genel</b>                | 1.427   | 227        |            |                       |
| <b>CV(%)</b>                | 0.41    |            |            |                       |

(\*\*) p≤0.01 istatistiksel olarak anlamlı, (\*) p≤0.05 istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

**Çizelge 4.14.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsül çapına ait sonuçlar ve oluşan gruplar (cm)

| Genotip<br>no | Yıllar   |         |          |          | Ekim Zamanı |        | Ort.     |
|---------------|----------|---------|----------|----------|-------------|--------|----------|
|               | 1. Yıl   |         | 2. Yıl   |          | Kışlık      | Yazlık |          |
|               | Kışlık   | Yazlık  | Kışlık   | Yazlık   |             |        |          |
| G1            | 1.07 c-e | 1.11    | 1.01 d-f | 0.98 f   | 1.04 ef     | 1.04   | 1.04 de  |
| G2            | 1.08 c-e | 1.09    | 1.20 a   | 1.21 a   | 1.14 a-d    | 1.15   | 1.15 a   |
| G3            | 1.17 a-c | 1.12    | 1.15 a-c | 1.12 a-e | 1.16 a-c    | 1.12   | 1.14 ab  |
| G4            | 1.13 a-d | 1.17    | 1.16 a-c | 1.14 a-d | 1.14 a-d    | 1.16   | 1.15 a   |
| G5            | 1.16 a-c | 1.11    | 1.01 d-f | 1.01 d-f | 1.08 c-f    | 1.06   | 1.07 c-e |
| G6            | 1.09 b-e | 1.07    | 1.13 a-c | 1.03 c-f | 1.11 b-e    | 1.05   | 1.08 b-d |
| G7            | 1.14 a-d | 1.13    | 1.16 ab  | 1.14 a-d | 1.15 a-c    | 1.14   | 1.14 a   |
| G8            | 1.16 a-c | 1.11    | 1.20 a   | 0.99 ef  | 1.18 ab     | 1.05   | 1.12 a-c |
| G9            | 1.20 ab  | 1.19    | 1.13 a-c | 1.10 a-f | 1.17 a-c    | 1.15   | 1.16 a   |
| G10           | 1.13 a-d | 1.11    | 1.06 b-f | 1.13 a-d | 1.10 b-f    | 1.12   | 1.11 a-c |
| G11           | 1.09 b-e | 1.12    | 1.11 a-d | 1.08 b-f | 1.10 b-e    | 1.10   | 1.10 a-d |
| G12           | 1.14 a-d | 1.04    | 1.14 a-c | 0.98 f   | 1.14 a-d    | 1.01   | 1.07 c-e |
| G13           | 1.04 de  | 1.08    | 1.12 a-d | 1.08 a-f | 1.08 c-f    | 1.08   | 1.08 b-d |
| G14           | 1.00 e   | 1.05    | 1.10 a-d | 1.13 a-d | 1.05 d-f    | 1.09   | 1.07 c-e |
| G15           | 1.09 b-e | 1.10    | 0.99 ef  | 1.15 a-c | 1.04 ef     | 1.12   | 1.08 b-d |
| G16           | 1.15 a-c | 1.18    | 1.05 c-f | 1.11 a-f | 1.10 b-e    | 1.15   | 1.12 a-c |
| G17           | 1.13 a-d | 1.15    | 1.10 a-e | 1.20 ab  | 1.11 b-e    | 1.18   | 1.15 a   |
| G18           | 1.04 de  | 1.04    | 0.98 f   | 1.01 d-f | 1.01 f      | 1.03   | 1.02 e   |
| Çameli        | 1.22 a   | 1.15    | 1.20 a   | 1.03 c-f | 1.21 a      | 1.09   | 1.15 a   |
| Ort.          | 1.12 A   | 1.11 AB | 1.10 AB  | 1.08 B   | 1.11        | 1.10   |          |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.14'te, farklı çörek otu genotiplerine ait kapsül çapı değerleri, 1. yıl kışık ekim yapılan genotipler arasında, 1-1.22 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük

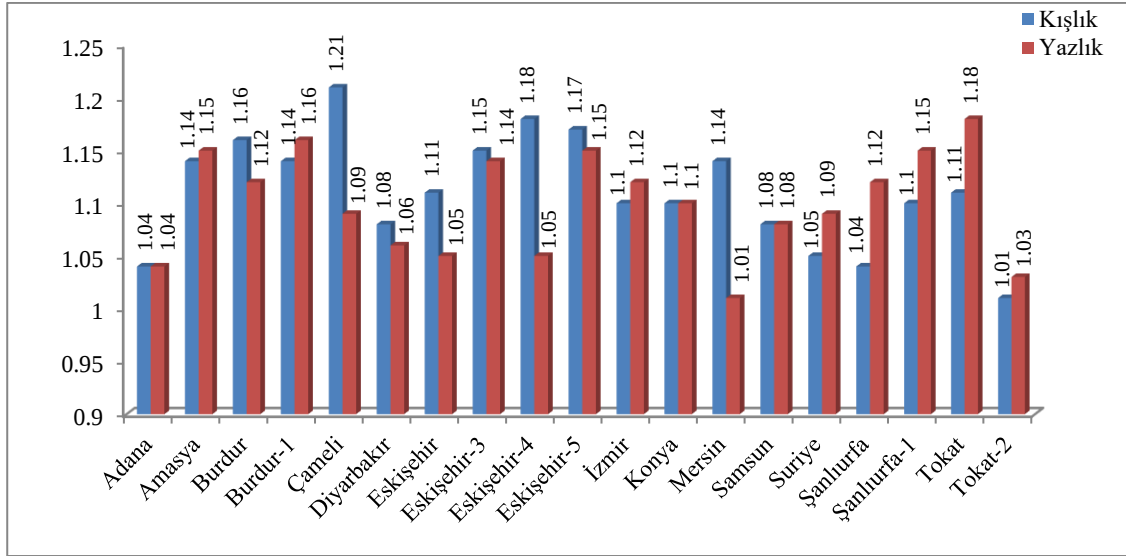
(1 cm) G14 genotipinde ve en yüksek (1.22 cm) Çameli çeşidinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 1.04-1.19 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (1.04 cm) G12 ile G18 genotiplerinde, en yüksek (1.19 cm) G9 genotipinde elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 0.98-1.20 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.98 cm) G18 genotipinde, en yüksek (1.20 cm) G8 genotipi ile Çameli çeşidinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 0.98-1.21 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.98 cm) G1 genotipinde, en yüksek ise (1.21 cm) G2 genotipinden elde edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından, kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 1.01-1.21 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (1.01 cm) G18 genotipinde, en yüksek ise (1.21 cm) Çameli çeşidinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 1.01-1.18 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (1.01 cm) ile G12 genotipte, en yüksek ise (1.18 cm) G17 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 1.02-1.16 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (1.02 cm) G18 genotipinde, en yüksek ise (1.16 cm) G9 genotipinden elde edilmiştir.

Genotip ve çeşit ortalamalarına ait kapsül çapı değerleri ise, en düşük 1.08 cm ile 2. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise 1.12 cm ile 1. yıl kışlık ekimden elde edilmiştir.

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait kapsül çapına ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde 1-1.22 cm, yazlık ekimde ise 1.04-1.19 cm, ikinci yıl kışlık ekimde 0.98-1.20 cm, yazlık ekimde ise 0.98-1.21 cm olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalar, Akgören (2011) Eskişehir yöresinde 10 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada sonucunda yazlık ekimde 1.1- 1.3 cm, Koşar ve Özel (2018) Şanlıurfa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışma sonucunda kışlık ekimde 0.96-1.09 cm, Kulan ve ark. (2012) Eskişehir ekolojik koşullarda yazlık olarak ve kuru şartlarda yapmış oldukları çalışmada 0.84-1.01 cm, Özdemir (2019) 0.965-1.095 cm olarak belirtmişlerdir. Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla uyum göstermektedir.



Şekil 4.7. 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde kapsül çapına ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.8. Kapsülde Tohum Ağırlığı

Çizelge 4.15'te farklı çörekotu genotiplerinin kapsülde tohum ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotip ve ekim zamanı istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunurken, yıl ise  $p \leq 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x genotip ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonları istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanı x yıl ve yıl x genotip interaksiyonları ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.15. 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsülde tohum ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı           | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F                    |
|-----------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|----------------------|
| Yıl                         | 0.0005          | 1                   | 0.0005             | 5.92*                |
| Blok                        | 0.0003          | 2                   | 0.0001             | 1.36 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı                 | 0.0972          | 1                   | 0.0972             | 1115**               |
| Ekim Zamanı x Yıl           | 0.0001          | 1                   | 0.0001             | 1.19 <sup>Ö.D.</sup> |
| <b>Hata 1</b>               | 0.0066          | 76                  | 8.7230             |                      |
| Genotip                     | 0.0424          | 18                  | 0.0024             | 25.6**               |
| Ekim Zamanı x Genotip       | 0.0360          | 18                  | 0.0020             | 22.9**               |
| Yıl x Genotip               | 0.0023          | 18                  | 0.0001             | 1.39 <sup>Ö.D.</sup> |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip | 0.0068          | 18                  | 0.0004             | 4.33**               |
| <b>Hata 2</b>               | 0.0068          | 74                  | 9.179              |                      |
| <b>Genel</b>                | 0.1990          | 227                 |                    |                      |
| <b>CV(%)</b>                | 2.63            |                     |                    |                      |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 4.16'da, 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsülde tohum ağırlıklarına ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

**Çizelge 4.16.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama kapsülde tohum ağırlıklarına ait sonuçlar ve oluşan gruplar (g)

| Genotip | Yıllar    |           |           |           | Ekim Zamanı |           | Ort.      |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
|         | 1. Yıl    |           | 2. Yıl    |           | Kışlık      | Yazlık    |           |
|         | Kışlık    | Yazlık    | Kışlık    | Yazlık    |             |           |           |
| G1      | 0.194 b-d | 0.135 e-h | 0.231 ab  | 0.122 ı   | 0.213 a-c   | 0.129 ef  | 0.171 c-e |
| G2      | 0.169 e-g | 0.139 d-g | 0.157 jk  | 0.147 c-g | 0.163 f-h   | 0.143 c-e | 0.153 g-ı |
| G3      | 0.207 ab  | 0.152 c-e | 0.190 ef  | 0.153 a-d | 0.199 cd    | 0.153 bc  | 0.176 cd  |
| G4      | 0.170 e-g | 0.139 d-g | 0.167 h-j | 0.127 hı  | 0.169 e-g   | 0.133 d-f | 0.151 hı  |
| G5      | 0.181 de  | 0.179 ab  | 0.184 e-h | 0.169 a   | 0.183 de    | 0.174 a   | 0.178 bc  |
| G6      | 0.206 a-c | 0.125 gh  | 0.194 de  | 0.123 ı   | 0.200 cd    | 0.124 f   | 0.162 e-g |
| G7      | 0.179 de  | 0.154 c-e | 0.187 ef  | 0.155 a-d | 0.183 de    | 0.155 bc  | 0.169 c-f |
| G8      | 0.216 a   | 0.161 bc  | 0.226 bc  | 0.144 d-h | 0.221 ab    | 0.153 bc  | 0.187 b   |
| G9      | 0.182 de  | 0.134 e-h | 0.173 f-j | 0.124 h-ı | 0.178 ef    | 0.129 ef  | 0.154 g-ı |
| G10     | 0.187 c-e | 0.118 h   | 0.159 jk  | 0.126 h-ı | 0.173 e-g   | 0.122 f   | 0.148 ı   |
| G11     | 0.207 ab  | 0.125 gh  | 0.209 cd  | 0.123 ı   | 0.208 bc    | 0.124 f   | 0.166 d-f |
| G12     | 0.211 ab  | 0.182 a   | 0.244 a   | 0.167 ab  | 0.227 a     | 0.174 a   | 0.201 a   |
| G13     | 0.153 g   | 0.156 cd  | 0.141 k   | 0.165 a-c | 0.147 h     | 0.160 ab  | 0.154 g-ı |
| G14     | 0.159 fg  | 0.142 c-g | 0.159 j   | 0.147 b-f | 0.159 gh    | 0.145 cd  | 0.152 hı  |
| G15     | 0.184 de  | 0.148 c-f | 0.168 g-j | 0.148 b-f | 0.176 e-g   | 0.148 b-d | 0.162 e-g |
| G16     | 0.174 ef  | 0.161 bc  | 0.181 e-ı | 0.150 a-e | 0.177 ef    | 0.156 bc  | 0.167 d-f |
| G17     | 0.174 ef  | 0.130 f-h | 0.168 g-j | 0.128 f-ı | 0.171 e-g   | 0.129 ef  | 0.150 ı   |
| G18     | 0.182 de  | 0.139 d-h | 0.165 ij  | 0.132 e-ı | 0.174 e-g   | 0.135 d-f | 0.154 g-ı |
| Çameli  | 0.186 c-e | 0.142 c-g | 0.185 e-g | 0.127 g-ı | 0.186 de    | 0.135 d-f | 0.160 f-h |
| Ort.    | 0.185 A   | 0.145 B   | 0.184 A   | 0.141 B   | 0.184       | 0.143     |           |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.16’da farklı çörek otu genotiplerine ait kapsülde tohum ağırlıkları, 1. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 0.153-0.216 g arasında değişim göstermiş olup en düşük (0.153 g) G13 genotipinde ve en yüksek (0.216 g) G8 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 0.118-0.182 g arasında değişim göstermiş, en düşük (0.118 g) G10 genotipinde, en yüksek (0.182 g) G12 genotipinden elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 0.141-0.244 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.141 g) G13 genotipinde, en yüksek (0.244 g) G12 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 0.122-0.169 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.122 g) G1 genotipinde, en yüksek ise (0.169 g) G5 genotipinden elde edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından, kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 0.147-0.227 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.147 g) G13 genotipinde, en yüksek ise (0.227 g) G12 genotipinden elde edilmiştir.

Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 0.124-0.174 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.124 g) G6 genotipinde, en yüksek ise (0.174 g) G5 ile G12 genotiplerden elde edilmiştir.

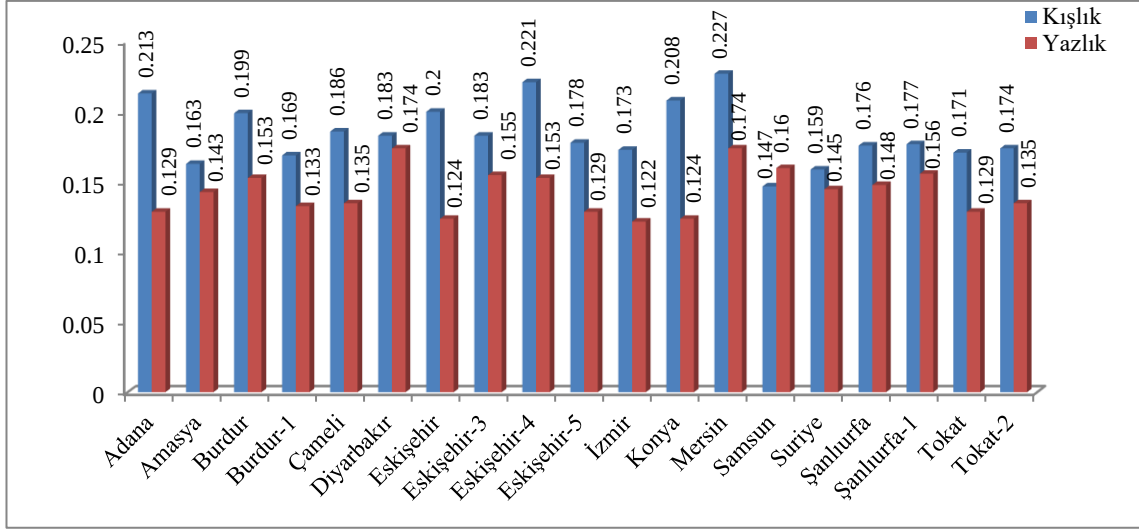
İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 0.148-0.201 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.148 g) G10 genotipte, en yüksek ise (0.201 g) G12 genotipinden elde edilmiştir.

Genotip ve çeşit ortalamalarına ait değerler ise, en düşük 0.141 g 2. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise 0.185 g ile 1. kışlık ekimden elde edilmiştir.

Çörek otunda kapsülde tohum ağırlığı, kapsüldeki tohum miktarı ve tohumun büyüklüğüne göre değişkenlik gösterebilmektedir. Ayrıca bin dane ağırlığını da etkilemektedir.

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine kapsülde tohum ağırlıklarına ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde (0.153-0.216 g), yazlık ekimde ise (0.118-0.182 g), ikinci yıl kışlık ekimde (0.141-0.244 g), yazlık ekimde ise (0.122-0.169 g) olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalar, Akgören (2011) Eskişehir yöresinde 10 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 0.240- 0.319 g/kapsül, Kılıç ve Arabacı (2016) Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında ve farklı tohumluk miktarlarında yaptığı çalışmada kışlık ekimde 0.31 g/kapsül, Özdemirel (2019) Bursa ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada yazlık ekimde 0.178-0.251 g/kapsül, Baytöre (2011) Kocaeli ve Tekirdağ ekolojik koşullarında farklı çörekotu popülasyonları ile yapmış olduğu çalışmada yazlık ekimde 1.27-1.64 g, Saraç (2019) Tekirdağ ekolojik koşullarında yapılan çalışmada kışlık ekimde 0.24-0.30 g arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Bu durumun farklılık göstermesi, kullanılan genotiplerin genetik yapısına, yetiştirme tekniklerine ve çevre koşullarına göre farklılıklar gösterebilirler.



**Şekil 4.8.** 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde kapsülde tohum ağırlıklarına ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.9. Bitki Başına Tohum Verimi

Çizelge 4.17’de farklı çörekotu genotiplerinin bitki başına tohum verimine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotip, ekim zamanı ve yıl istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x genotip, yıl x genotip ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonlarında istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ancak ekim zamanı x yıl interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.17.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bitki başına tohum verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

| <b>Varyasyon Kaynağı</b>    | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>Serbestlik Derecesi</b> | <b>Kareler Ortalaması</b> | <b>F</b>             |
|-----------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------|
| Yıl                         | 0.08                   | 1                          | 0.077                     | 7.32**               |
| Blok                        | 0.01                   | 2                          | 0.004                     | 0.38 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı                 | 22.1                   | 1                          | 22.10                     | 1694**               |
| Ekim Zamanı x Yıl           | 0.01                   | 1                          | 0.008                     | 0.58 <sup>Ö.D.</sup> |
| <b>Hata 1</b>               | 0.99                   | 76                         | 0.013                     |                      |
| Genotip                     | 23.8                   | 18                         | 1.325                     | 126**                |
| Ekim Zamanı x Genotip       | 14.9                   | 18                         | 0.829                     | 63.6**               |
| Yıl x Genotip               | 1.79                   | 18                         | 0.100                     | 9.47**               |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip | 0.95                   | 18                         | 0.053                     | 4.06**               |
| <b>Hata 2</b>               | 0.78                   | 74                         | 0.011                     |                      |
| <b>Genel</b>                | 65.5                   | 227                        |                           |                      |
| <b>CV(%)</b>                | 4,56                   |                            |                           |                      |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 4.18’de, 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bitki başına tohum verimine ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

**Çizelge 4.18.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bitki başına tohum verimine ait sonuçlar ve oluşan gruplar (g/bitki)

| Genotip | Yıllar   |          |         |          | Ekim Zamanı |         | Ort.     |
|---------|----------|----------|---------|----------|-------------|---------|----------|
|         | 1. Yıl   |          | 2. Yıl  |          | Kışlık      | Yazlık  |          |
|         | Kışlık   | Yazlık   | Kışlık  | Yazlık   |             |         |          |
| G1      | 1.98 c-e | 0.70 ı   | 2.22 cd | 0.81 f   | 2.10 c      | 0.76 g  | 1.43 c   |
| G2      | 1.31 h-j | 1.27 cd  | 1.18 hı | 1.32 b-d | 1.25 fg     | 1.29 cd | 1.27 d-f |
| G3      | 1.83 d-g | 0.70 ı   | 1.50 g  | 0.76 f   | 1.67 d      | 0.73 g  | 1.20 f   |
| G4      | 2.10 bc  | 1.33 bc  | 2.64 a  | 1.47 a-c | 2.37 ab     | 1.40 bc | 1.89 a   |
| G5      | 1.24 jk  | 0.73 hı  | 1.26 h  | 0.70 f   | 1.25 fg     | 0.72 g  | 0.98 g   |
| G6      | 2.21 b   | 1.41 bc  | 2.57 ab | 1.68 a   | 2.39 ab     | 1.54 ab | 1.97 a   |
| G7      | 1.24 ı-k | 1.31 bc  | 1.58 g  | 1.50 a-c | 1.41 ef     | 1.41 bc | 1.41 c   |
| G8      | 1.79 e-g | 1.79 a   | 1.56 g  | 1.65 a   | 1.68 d      | 1.72 a  | 1.70 b   |
| G9      | 2.43 a   | 0.86 g-ı | 2.53 ab | 0.93 ef  | 2.48 a      | 0.90 fg | 1.69 b   |
| G10     | 1.65 g   | 0.97 f-h | 1.48 g  | 0.83 f   | 1.56 de     | 0.90 fg | 1.23 ef  |
| G11     | 1.44 hı  | 1.01 d-g | 1.77 f  | 1.33 b-d | 1.61 de     | 1.17 de | 1.39 c   |
| G12     | 2.14 bc  | 1.22 c-f | 1.92 ef | 1.34 b-d | 2.03 c      | 1.28 cd | 1.65 b   |
| G13     | 1.08 kl  | 1.54 ab  | 0.79 j  | 1.26 cd  | 0.94 h      | 1.40 bc | 1.17 f   |
| G14     | 2.54 a   | 1.24 c-e | 2.40 bc | 1.36 b-d | 2.47 a      | 1.30 cd | 1.88 a   |
| G15     | 1.45 h   | 0.65 ı   | 1.16 hı | 0.75 f   | 1.31 f      | 0.70 g  | 1.00 g   |
| G16     | 1.73 fg  | 0.99 e-g | 1.44 g  | 1.14 de  | 1.58 de     | 1.07 ef | 1.32 c-e |
| G17     | 1.85 d-f | 0.82 g-ı | 2.06 de | 0.72 f   | 1.95 c      | 0.77 g  | 1.36 cd  |
| G18     | 0.98 ı   | 0.72 hı  | 1.07 ı  | 0.81 f   | 1.03 gh     | 0.77 g  | 0.90 g   |
| Çameli  | 2.02 b-d | 1.71 a   | 2.35 c  | 1.53 ab  | 2.18 bc     | 1.62 a  | 1.90 a   |
| Ort.    | 1.74 A   | 1.10 B   | 1.76 A  | 1.15 B   | 1.75        | 1.13    |          |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.18’de, farklı çörek otu genotiplerine ait bitki başına tohum verimleri, 1. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 0.98-2.54 g/bitki arasında değişim göstermiş olup en düşük (0.98 g/bitki) G18 genotipinde ve en yüksek (2.54 g/bitki) G14 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 0.65-1.79 g/bitki arasında değişim göstermiş, en düşük (0.65 g/bitki) G15 genotipinde, en yüksek (1.79 g/bitki) G8 genotipinden elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında bitki başına tohum verimi 0.79-2.64 g/bitki arasında değişim göstermiş olup en düşük (0.79 g/bitki) G13 genotipinde, en yüksek (2.64 g/bitki) G4 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 0.70-

1.68 g/bitki arasında değişim göstermiş, en düşük (0.70 g/bitki) G5 genotipinde, en yüksek ise (1.68 g/bitki) G6 genotipinden elde edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından bitki başına tohum verimi kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 0.94-2.48 g/bitki arasında değişim göstermiş olup en düşük (0.94 g/bitki) G13 genotipinde, en yüksek ise (2.48 g/bitki) G9 genotipinden elde edilmiştir.

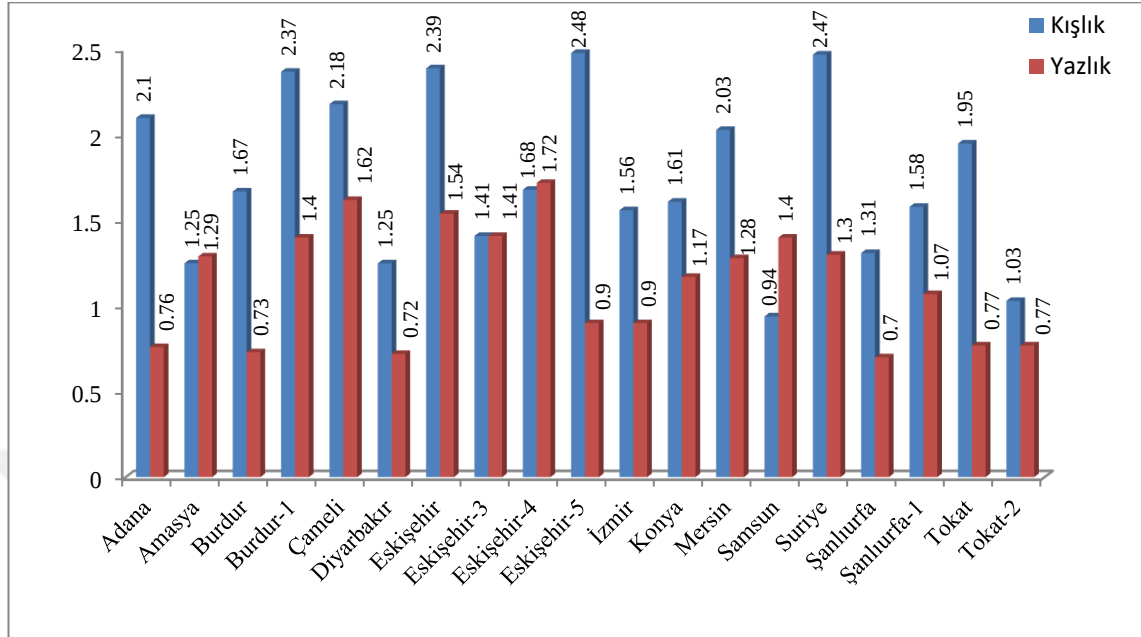
Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 0.70-1.72 g/bitki arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.70 g/bitki) G15 genotipinde, en yüksek ise (1.72 g/bitki) G8 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 0.90-1.97 g/bitki arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.90 g/bitki) G18 genotipinde, en yüksek ise (1.97 g/bitki) G6 genotipinden elde edilmiştir. Genotip ve çeşit ortalamalarına ait bitki başına tohum verimi ise, en düşük 1.10 g/bitki ile 1. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise 1.76 g/bitki ile 2. yıl kışlık ekimden elde edilmiştir.

Bitki başına tohum verimindeki değişkenlik, bitkide kapsül sayısı ile doğrudan ilişkili olmakla birlikte genotipler arasındaki genetiksel farklılıkların olması, iklimin etkileri ve farklı kültürel işlemlerin uygulanması gibi nedenlerden kaynaklanmış olabilmektedirler.

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait bitki başına tohum verimine ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde (0.98-2.54 g/bitki), yazlık ekimde ise (0.65-1.79 g/bitki), ikinci yıl kışlık ekimde (0.79-2.64 g/bitki), yazlık ekimde ise (0.70-1.68 g/bitki) olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalar, Akgören (2011) Eskişehir yöresinde 10 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 1.02- 1.74 g/bitki, Ertaş (2016) Tokat Kazova ekolojik koşullarında 6 farklı çörek otu genotiplerinin kullanıldığı çalışma sonucunda kışlık ekimde, 1.16-1.50 g/bitki, Selicioğlu (2018) Kırşehir Boztepe ekolojik koşullarında 8 farklı çörek otu genotipi ile yaptığı çalışmada yazlık ekimde 0.23-0.61 g/bitki, Koşar ve Özel (2018) Şanlıurfa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışma sonucunda kışlık ekimde 0.43-1.80 g/bitki, Tavas ve ark. (2013) Eskişehir ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada 1.37-1.64 g/bitki olarak belirtmişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Bu durumun farklılık göstermesi

çalışmada çeşit ve farklı genotiplerin kullanılması, yetiştiriciliğinde kullanılan teknikler ve bölgenin ekolojik koşulların farklılığından kaynaklanmış olabilmektedir.



Şekil 4.9. 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde bitki başına tohum verimine ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.10. Bin Dane Ağırlığı

Çizelge 4.19’da farklı çörekotu genotiplerinin bin dane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotip, ekim zamanı ve yıl istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x genotip ve yıl x genotip interaksiyonlarında istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli, yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonu istatistiksel olarak  $p \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanı x yıl interaksiyonu ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.19.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bin dane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon                   | Kareler | Serbestlik | Kareler    |                      |
|-----------------------------|---------|------------|------------|----------------------|
| Kaynağı                     | Toplamı | Derecesi   | Ortalaması | F                    |
| Yıl                         | 0.13    | 1          | 0.13       | 6.52**               |
| Blok                        | 0.17    | 2          | 0.09       | 4.46 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı                 | 2.87    | 1          | 2.87       | 159**                |
| Ekim Zamanı x Yıl           | 0.05    | 1          | 0.05       | 2.63 <sup>Ö.D.</sup> |
| <b>Hata 1</b>               | 1.37    | 76         | 0.02       |                      |
| Genotip                     | 7.23    | 18         | 0.40       | 20.9**               |
| Ekim Zamanı x Genotip       | 3.60    | 18         | 0.20       | 11.1**               |
| Yıl x Genotip               | 1.46    | 18         | 0.08       | 4.22**               |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip | 0.62    | 18         | 0.03       | 1.90*                |
| <b>Hata 2</b>               | 1.43    | 74         | 0.02       |                      |
| <b>Genel</b>                | 18.9    | 227        |            |                      |
| <b>CV (%)</b>               | 0.65    |            |            |                      |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bin dane ağırlıklarına ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır. Çizelge 4.20’de farklı çörek otu genotiplerine ait bin dane ağırlıkları 1. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 2.34-3.05 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (2.34 g) G9 genotipinde ve en yüksek (3.05 g) G3 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 2.18-2.87 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (2.18 g) G2 genotipinde, en yüksek (2.87 g) G14 genotipinden elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 2.24-3.19 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (2.24 g) G17 genotipinde, en yüksek (3.19 g) G14 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 2.18-3.02 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (2.18 g) G1 genotipinde, en yüksek ise (3.02 g) G14 genotipinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.20.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama bin dane ağırlıklarına ait sonuçlar ve oluşan gruplar (g)

| Genotip | Yıllar   |          |          |          | Ekim Zamanı |          | Ort.     |
|---------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
|         | 1. Yıl   |          | 2. Yıl   |          | Kışlık      | Yazlık   |          |
|         | Kışlık   | Yazlık   | Kışlık   | Yazlık   |             |          |          |
| G1      | 2.71 d-h | 2.22 e   | 2.84 cd  | 2.18 f   | 2.77 cd     | 2.20 f   | 2.49 e-h |
| G2      | 2.68 d-h | 2.18 e   | 2.40 hı  | 2.27 ef  | 2.54 ef     | 2.22 f   | 2.38 h   |
| G3      | 3.05 a   | 2.38 c-e | 3.02 a-c | 2.20 f   | 3.03 ab     | 2.29 ef  | 2.66 cd  |
| G4      | 2.81 b-e | 2.20 e   | 2.73 de  | 2.38 c-f | 2.77 cd     | 2.29 ef  | 2.53 d-g |
| G5      | 2.46 ij  | 2.40 c-e | 2.65 d-g | 2.63 bc  | 2.56 ef     | 2.51 c-e | 2.54 d-g |
| G6      | 2.55 g-ı | 2.40 c-e | 2.69 d-f | 2.30 d-f | 2.62 de     | 2.35 d-f | 2.49 e-h |
| G7      | 2.64 e-ı | 2.38 c-e | 2.36 hı  | 2.25 ef  | 2.50 ef     | 2.32 d-f | 2.41 gh  |
| G8      | 2.96 a-c | 2.43 c-e | 3.18 ab  | 2.85 ab  | 3.07 ab     | 2.64 bc  | 2.85 b   |
| G9      | 2.34 j   | 2.65 a-d | 2.51 fh  | 2.62 bc  | 2.42 ef     | 2.63 bc  | 2.53 d-g |
| G10     | 2.72 d-g | 2.43 c-e | 2.44 g-ı | 2.75 ab  | 2.58 d-f    | 2.59 cd  | 2.58 d-f |
| G11     | 2.51 h-j | 2.34 de  | 2.62 e-g | 2.55 b-e | 2.56 ef     | 2.44 c-f | 2.50 e-h |
| G12     | 2.88 a-d | 2.47 b-e | 3.07 ab  | 2.60 b-d | 2.97 g-c    | 2.54 c-e | 2.75 bc  |
| G13     | 2.71 d-g | 2.72 a-c | 2.50 f-h | 2.55 b-d | 2.61 de     | 2.64 bc  | 2.62 c-f |
| G14     | 2.99 ab  | 2.87 a   | 3.19 a   | 3.02 a   | 3.09 a      | 2.95 a   | 3.02 a   |
| G15     | 2.78 c-f | 2.83 ab  | 2.97 bc  | 2.95 a   | 2.88 bc     | 2.89 ab  | 2.88 ab  |
| G16     | 2.98 a-c | 2.35 c-e | 3.18 ab  | 2.76 ab  | 3.08 ab     | 2.55 c-e | 2.81 b   |
| G17     | 2.55 g-ı | 2.44 c-e | 2.24 ı   | 2.20 f   | 2.39 f      | 2.32 d-f | 2.36 h   |
| G18     | 2.55 g-ı | 2.32 d-e | 2.70 d-f | 2.34 c-f | 2.63 de     | 2.33 d-f | 2.48 f-h |
| Çameli  | 2.60 f-ı | 2.66 a-d | 2.55 e-h | 2.71 ab  | 2.57 d-f    | 2.68 a-c | 2.63 ce  |
| Ort.    | 2.71 A   | 2.46 B   | 2.73 A   | 2.53 B   | 2.72        | 2.49     |          |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından, kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 2.39-3.09 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (2.39 g) G17 genotipinde, en yüksek ise (3.09 g) G14 genotipinden elde edilmiştir.

Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 2.20-2.95 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (2.20 g) G1 genotipinde, en yüksek ise (2.95 g) G14 genotipinden elde edilmiştir.

İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 2.36-3.02 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (2.36 g) G17 genotipinde, en yüksek ise (3.02 g) G14 genotipinden elde edilmiştir. Genotip ve çeşit ortalamalarına ait değerler ise, en düşük 2.46 g 1. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise 2.73 g ile 2. kışlık ekimden elde edilmiştir.

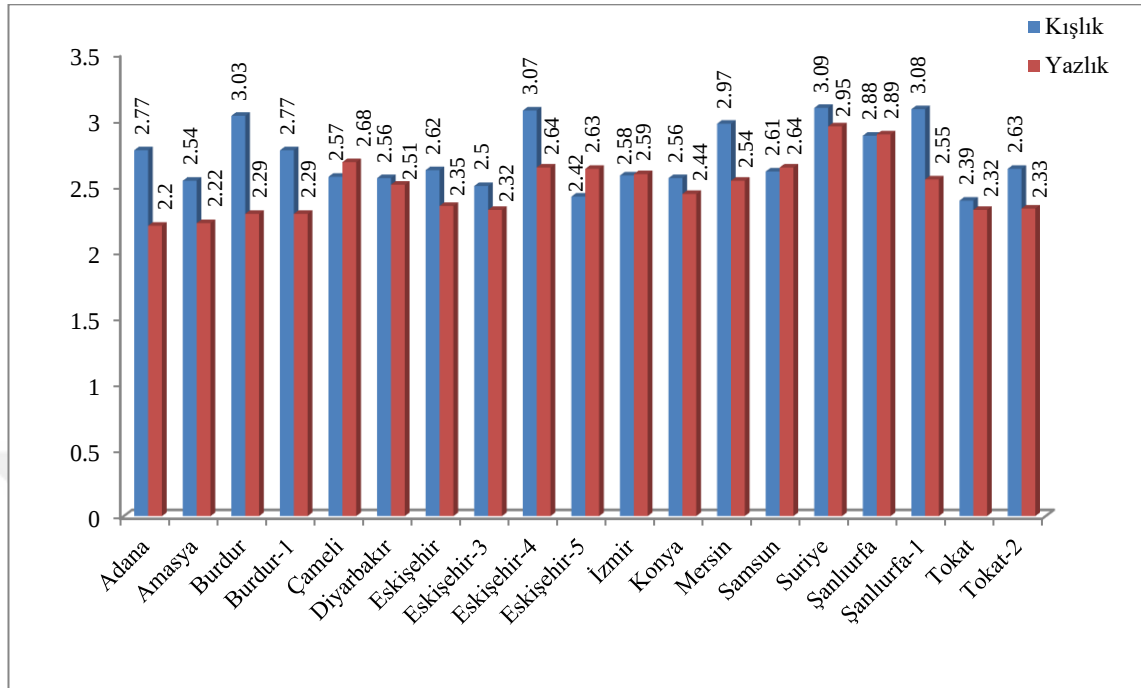
Tohumlarda bin dane ağırlığının tohumun iriliğine bağlı olarak yapısında daha çok depo besin maddeleri ile kuru madde biriktirdiklerini, ayrıca dekara verimi de etkileyen bir özellik olduğu belirtilmektedir (Ertaş, 2016). Verim unsurlarının en önemlilerinden biri olan bin tane ağırlığı genotiplere ve yetiştirme şartlarına göre farklılık göstermektedir. Araştırmada çörek otu genotiplerinin bin tane ağırlıkları arasındaki farklılıklar yapılan varyans analiz sonucunda önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. Bin tane ağırlığındaki farklılık çeşit veya genotip özelliğine bağlı olarak genetik ve çevre şartlarından kaynaklanabileceğini bildirilmiştir (Koşar 2019).

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait bin dane ağırlıklarına ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde (2.34-3.05 g), yazlık ekimde ise (2.18-2.87 g), ikinci yıl kışlık ekimde (2.24-3.19 g), yazlık ekimde ise (2.18-3.02 g) olarak belirlenmiştir.

Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalarda; Akgören (2011) Eskişehir yöresinde 10 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 1.21-2.62 g, Tektaş (2015) Harran Ovası iklim şartlarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 2.40-2.90 g, Ertaş (2016) Tokat Kazova ekolojik koşullarında 6 farklı çörek otu genotiplerinin kullanıldığı çalışma sonucunda kışlık ekimde 2.47-2.67 g, Ürüşan (2016) Erzurum ekolojik koşullarında 10 farklı çörek otu genotipinin kullanıldığı çalışma sonucunda yazlık ekimde 2.5-3.5 g, Bıyık (2018) Tokat Niksar ekolojik koşullarında 27 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 2.1-2.8 g, Selicioğlu (2018) Kırşehir Boztepe ekolojik koşullarında 8 farklı çörek otu genotipi ile yaptığı çalışmada yazlık ekimde 1.95-2.96 g, Kamçı (2019) Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 2.76-2.12 g, Kızılyıldırım (2019) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada kışlık ekimde 2.40-2.47 g, Koşar ve Özel (2018) Şanlıurfa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışma sonucunda kışlık ekimde 1.81-3.16 g, Örmek (2019) Mardin ilinde yaptığı çalışmada kışlık ekimde 1.97-2.72 g, Özdemirel (2019) Bursa ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada yazlık ekimde 2.23-3.42 g, İnan (2020) Adıyaman Kahta ekolojik koşullarında yapıldığı bu çalışma sonucunda kışlık ekimde 2.50- 2.64 g, Tavas ve ark. (2013) Eskişehir ekolojik koşullarında iki farklı çörek otu popülasyonunun kullanıldığı bu çalışma sonucunda 2.34-2.73 g olarak belirtmişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Bu durumun farklılık göstermesi,

kullanılan materyallerin genetiksel özelliklerinin farklılığına, yetiştirme koşullarına, çevre şartlarına ve tohum iriliği gibi faktörlere bağlı olabilmektedir.



Şekil 4.10. 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde bin dane ağırlıklarına ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.11. Biyolojik Verim

Çizelge 4.21’de farklı çörekotu genotiplerinin biyolojik verime ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde; genotip, ekim zamanı ve yıl istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x genotip ve yıl x genotip istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli, ekim zamanı x yıl ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonlarının ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.21.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama biyolojik verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon<br>Kaynağı        | Kareler<br>Toplamı | Serbestlik<br>Derecesi | Kareler<br>Ortalaması | F                    |
|-----------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| Yıl                         | 157236             | 1                      | 157236                | 32.9**               |
| Blok                        | 9023               | 2                      | 4511                  | 0.95 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı                 | 4556180            | 1                      | 4556180               | 636**                |
| Ekim Zamanı x Yıl           | 15624              | 1                      | 15624                 | 2.18 <sup>Ö.D.</sup> |
| <b>Hata 1</b>               | 544697             | 76                     | 7167                  |                      |
| Genotip                     | 2474613            | 18                     | 137478                | 28.8**               |
| Ekim Zamanı x Genotip       | 1313610            | 18                     | 72978                 | 10.2**               |
| Yıl x Genotip               | 320569             | 18                     | 17809                 | 3.73**               |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip | 210877             | 18                     | 11715                 | 1.63 <sup>Ö.D.</sup> |
| <b>Hata 2</b>               | 353146             | 74                     | 4772                  |                      |
| <b>Genel</b>                | 9955575            | 227                    |                       |                      |
| <b>CV(%)</b>                | 7.53               |                        |                       |                      |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 4.22’de, 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama biyolojik verime ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

**Çizelge 4.22.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama biyolojik verime ait sonuçlar ve oluşan gruplar (kg/da)

| Genotip | Yıllar  |        |         |         | Ekim Zamanı |         | Ort.    |
|---------|---------|--------|---------|---------|-------------|---------|---------|
|         | 1. Yıl  |        | 2. Yıl  |         | Kışlık      | Yazlık  |         |
|         | Kışlık  | Yazlık | Kışlık  | Yazlık  |             |         |         |
| G1      | 419 ef  | 270    | 408 fg  | 219 de  | 414 fg      | 245 d   | 329 ef  |
| G2      | 763 bc  | 369    | 586 c-f | 289 b-e | 674 de      | 329 a-d | 502 c   |
| G3      | 381 ef  | 255    | 457 e-g | 323 b-d | 419 fg      | 289 b-d | 354 de  |
| G4      | 771 bc  | 345    | 932 a   | 311 b-d | 852 ab      | 328 a-d | 590 ab  |
| G5      | 551 de  | 349    | 379 g   | 235 c-e | 465 f       | 292 b-d | 379 de  |
| G6      | 767 bc  | 398    | 814 ab  | 338 bc  | 791 a-d     | 368 ab  | 579 a-c |
| G7      | 901 ab  | 364    | 787 a-c | 467 a   | 844 a-c     | 415 a   | 630 a   |
| G8      | 766 bc  | 365    | 697 b-d | 375 ab  | 731 b-d     | 370 ab  | 551 a-c |
| G9      | 970 a   | 290    | 840 ab  | 262 c-e | 905 a       | 276 cd  | 591 ab  |
| G10     | 290 f   | 287    | 300 g   | 202 e   | 295 g       | 244 d   | 270 f   |
| G11     | 451 ef  | 305    | 656 b-e | 245 c-e | 553 ef      | 275 cd  | 414 d   |
| G12     | 509 de  | 280    | 432 fg  | 300 b-e | 471 f       | 290 b-d | 380 de  |
| G13     | 632 cd  | 276    | 481 e-g | 288 b-e | 557 ef      | 282 b-d | 419 d   |
| G14     | 621 cd  | 379    | 311 g   | 237 c-e | 466 f       | 308 b-d | 387 de  |
| G15     | 464 d-f | 368    | 338 g   | 278 b-e | 401 fg      | 323 b-d | 362 de  |
| G16     | 547 de  | 307    | 498 d-g | 290 b-e | 523 ef      | 299 b-d | 411 d   |
| G17     | 782 bc  | 311    | 691 b-d | 294 b-e | 736 b-d     | 302 b-d | 519 bc  |
| G18     | 509 de  | 274    | 333 g   | 203 e   | 421 fg      | 238 d   | 329 ef  |
| Çameli  | 758 bc  | 373    | 598 c-f | 326 b-d | 678 c-e     | 350 a-c | 514 bc  |
| Ort.    | 624 A   | 325 C  | 555 B   | 289 C   | 589 B       | 307 A   |         |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.22’de, farklı çörek otu genotiplerine ait biyolojik verimler, 1. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 290-970 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük G10 genotipinden (290 kg/da) ve en yüksek (970 kg/da) ile G9 genotipinden, yazlık ekim yapılan genotiplerde ise 255-398 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (255 kg/da) G3 genotipinden, en yüksek (398 kg/da) G6 genotipinden elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 300-932 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük 300kg/da ile G10 genotipinden, en yüksek 932kg/da ile G4 genotipinden, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 202-467 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük 202 kg/da ile G10 genotipinden, en yüksek ise 467 kg/da ile G7 genotipinden elde edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından, kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 295-905 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük 295 kg/da ile G10 genotipinden, en yüksek ise 905 kg/da ile G9 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 238-415 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük 238 kg/da ile G18 genotipinden, en yüksek ise 415 kg/da ile G7 genotipinden elde edilmiştir.

İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları arasında 270-630 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (270 kg/da) G10 genotipinden, en yüksek ise (630 kg/da) G7 genotipinden elde edilmiştir.

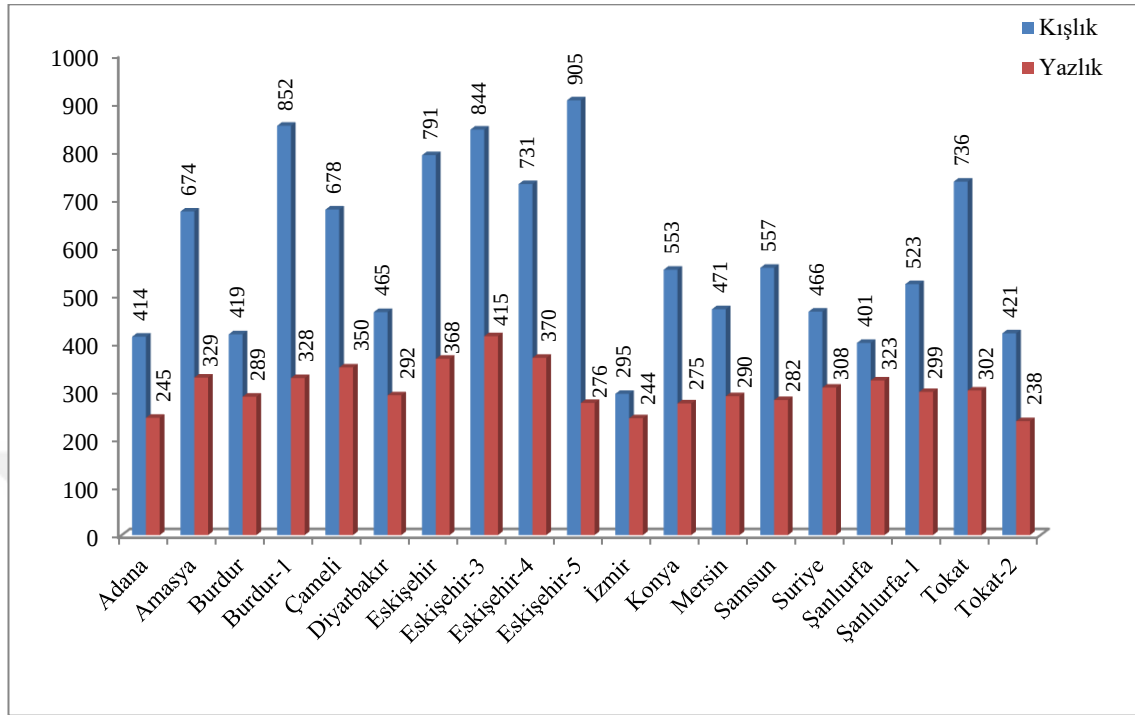
Genotip ve çeşit ortalamalarına ait biyolojik verim ise, en düşük 289 kg/da ile 2. yıl yazlık ekimden, en yüksek 624 kg/da ile 1. yıl kışlık ekimden elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen en yüksek biyolojik verim değerleri birinci ve ikinci yıllarda yapılan kışlık ekimlerden elde edilmiştir. Kışlık ekimi yapılan çörek otunun yazlık ekilenlere göre daha uzun vejetasyon süresine sahip olması, daha çok yağış alması ve optimal sıcaklığa bağlı olarak kışlık ekilenlerde biyolojik verimde artış olduğunu söyleyebiliriz.

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait biyolojik verime ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde (290-970 kg/da), yazlık ekimde ise (255-398 kg/da), ikinci yıl kışlık ekimde (300-932 kg/da), yazlık ekimde ise (202-467 kg/da) olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalar, Ertaş (2016) Tokat Kazova ekolojik koşullarında 6 farklı çörek otu genotiplerinin kullanıldığı çalışma sonucunda kışlık ekimde 146.1-334.6 kg/da, Selicioğlu (2018) Kırşehir Boztepe ekolojik koşullarında 8 farklı çörek otu genotipi ile yaptığı çalışmada yazlık ekimde 226-382 kg/da, Sağlam (2108) Eskişehir ekolojik koşullarında yapmış olduğu çalışmada yazlık ekimde 49.37 cm, Faydacı (2019) Isparta koşullarında yapmış olduğu çalışmada yazlık ekimde 235.3-341.1 kg/da, Beyzi (2018) Kayseri iklim koşullarında çörek otu bitkisi olan Çameli tescilli çeşidini kullanarak yapmış olduğu çalışmada yazlık ekimde 274.65 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Bu durumun farklılık göstermesi,

yürütülen çalışmada farklı genetik özelliklere sahip genotiplerin kullanılması, yıllar arasındaki yağış farklılığı ve çevre koşullarının etkisi gibi nedenler olabilmektedir.



Şekil 4.11. 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde biyolojik verimine ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.12. Tohum Verimi

Çizelge 4.23'te farklı çörekotu genotiplerinin tohum verimine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde; genotip, ekim zamanı ve yıl istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x genotip, yıl x genotip, ekim zamanı x yıl ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonları da istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.23.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama tohum verimine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon<br>Kaynağı        | Kareler<br>Toplamı | Serbestlik<br>Derecesi | Kareler<br>Ortalaması | F                    |
|-----------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| Yıl                         | 238                | 1                      | 238                   | 61.1**               |
| Blok                        | 13.3               | 2                      | 6.63                  | 1.70 <sup>Ö.D.</sup> |
| Ekim Zamanı                 | 25659              | 1                      | 25659                 | 7921**               |
| Ekim Zamanı x Yıl           | 45.8               | 1                      | 45.8                  | 14.1**               |
| <b>Hata 1</b>               | 246                | 76                     | 3.24                  |                      |
| Genotip                     | 52627              | 18                     | 2924                  | 749**                |
| Ekim Zamanı x Genotip       | 9495               | 18                     | 527                   | 163**                |
| Yıl x Genotip               | 4051               | 18                     | 225                   | 57.7**               |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip | 1716               | 18                     | 95.3                  | 29.4**               |
| <b>Hata 2</b>               | 289                | 74                     | 3.90                  |                      |
| <b>Genel</b>                | 94381              | 227                    |                       |                      |
| <b>CV(%)</b>                | 4.28               |                        |                       |                      |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 4.24'te 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama tohum verimine ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

**Çizelge 4.24.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama tohum verimine ait sonuçlar ve oluşan gruplar (kg/da)

| Genotip | Yıllar  |          |         |         | Ekim Zamanı |          | Ort.    |
|---------|---------|----------|---------|---------|-------------|----------|---------|
|         | 1. Yıl  |          | 2. Yıl  |         | Kışlık      | Yazlık   |         |
|         | Kışlık  | Yazlık   | Kışlık  | Yazlık  |             |          |         |
| G1      | 52.8 h  | 36.5 h-j | 66.3 ef | 41.4 fg | 59.5 gh     | 38.9 g-j | 49.2 j  |
| G2      | 80.8 e  | 31.6 l   | 73.7 d  | 34.5 ı  | 77.3 c-e    | 33.1 j-l | 55.2 gh |
| G3      | 38.0 j  | 25.8 m   | 41.9 h  | 34.2 ı  | 39.9 jk     | 30.0 kl  | 34.9 m  |
| G4      | 44.3 ı  | 49.5 f   | 55.8 g  | 42.0 f  | 50.0 hı     | 45.8 d-g | 47.9 j  |
| G5      | 54.6 h  | 39.3 h   | 40.7 h  | 34.7 hı | 47.7 ij     | 37.0 h-k | 42.3 k  |
| G6      | 84.9 cd | 71.4 a   | 90.1 b  | 62.3 b  | 87.5 b      | 66.8 a   | 77.2 b  |
| G7      | 95.4 ab | 60.7 c   | 83.4 c  | 42.8 f  | 89.4 b      | 51.7 cd  | 70.6 d  |
| G8      | 65.4 g  | 35.3 ı-k | 73.3 d  | 51.9 d  | 69.4 df     | 43.6 e-h | 56.5 g  |
| G9      | 97.3 a  | 64.1 b   | 123.1 a | 72.5 a  | 110.2 a     | 68.3 a   | 89.2 a  |
| G10     | 42.4 ı  | 34.9 jk  | 38.4 h  | 25.2 jk | 40.4 jk     | 30.1 kl  | 35.2 m  |
| G11     | 64.7 g  | 56.9 d   | 71.5 de | 53.3 d  | 68.1 e-g    | 55.1 bc  | 61.6 f  |
| G12     | 86.0 c  | 42.9 g   | 75.0 d  | 54.6 d  | 80.5 bc     | 48.8 c-f | 64.6 e  |
| G13     | 43.8 ı  | 34.9 jk  | 53.8 g  | 27.7 d  | 48.8 ij     | 31.3 j-l | 40.0 l  |
| G14     | 82.2 de | 53.4 e   | 73.6 d  | 44.6 ef | 77.9 cd     | 49.0 c-f | 63.4 ef |
| G15     | 54.9 h  | 54.6 de  | 38.2 h  | 47.7 e  | 46.5 ij     | 51.2 c-e | 48.8 j  |
| G16     | 72.7 f  | 38.4 hı  | 64.1 f  | 32.0 ı  | 68.4 d-g    | 35.2 j-l | 51.8 ı  |
| G17     | 71.3 f  | 46.5 f   | 61.8 f  | 38.0 gh | 66.5 fg     | 42.3 f-ı | 54.4 h  |
| G18     | 37.9 j  | 32.6 l   | 32.7 ı  | 22.5 k  | 35 k        | 28 l     | 31 n    |
| Çameli  | 92.8 b  | 66.5 b   | 83.0 c  | 58.4 c  | 87. 9b      | 62.4 ab  | 75.2 c  |
| Ort.    | 66.4 A  | 46.1 B   | 65.3 A  | 43.2 B  | 65.9        | 44.6     |         |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.24'te, farklı çörek otu genotiplerine ait tohum verimi, 1. yıl kışlık ekim yapılan genotiplerde 37.9-97.3 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (37.3 kg/da) G18 genotipinde ve en yüksek (97.3 kg/da) G9 genotipinden, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 25.8-71.4 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (25.8 kg/da) G3genotipinde, en yüksek (71.4 kg/da) G6 genotipinden elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 32.7-123.1 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (32.7 kg/da) G18 genotipinde, en yüksek (123.1 kg/da) G9 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 22.5-72.5 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (22.5 kg/da) G18 genotipinde, en yüksek ise (72.5 kg/da) G9 genotipinden elde edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından, kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 35-110.2 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (35 kg/da) G18 genotipinde, en yüksek ise (110.2 kg/da) G9 genotipinden elde edilmiştir.

Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 28-68.3 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (28 kg/da) G18 genotipinde, en yüksek ise (68.3 kg/da) G9 genotipinden elde edilmiştir.

İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 31-89.2 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (31 kg/da) G18 genotipinde, en yüksek ise (89.2 kg/da) G9 genotipinden elde edilmiştir. Genotip ve çeşit ortalamalarına ait değerler ise, en düşük 43.2 kg/da 2. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise 66.4 kg/da ile 1. kışlık ekimden elde edilmiştir.

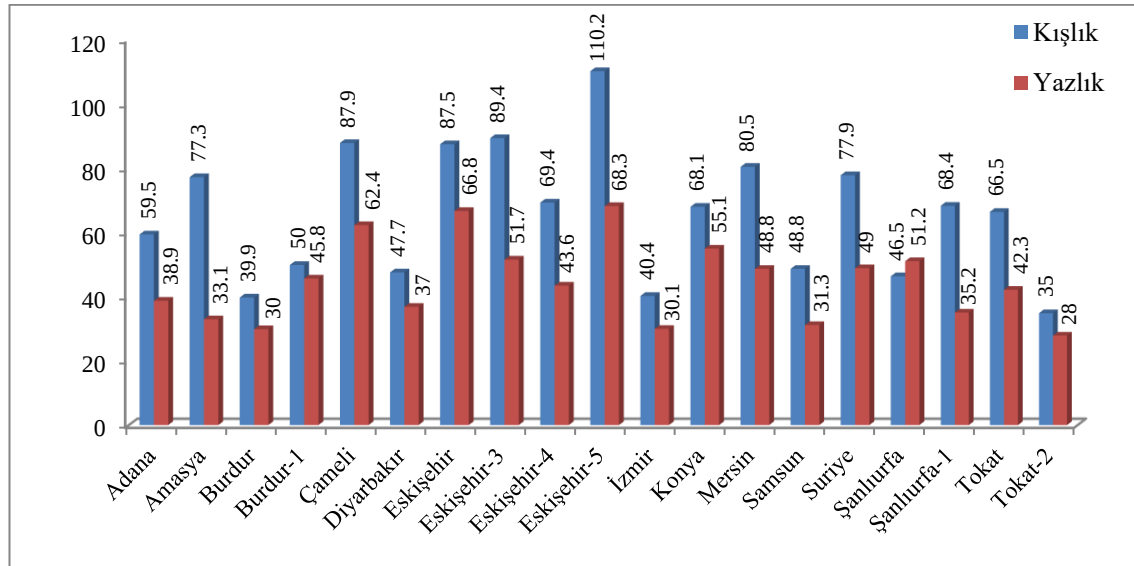
Bitki yetiştiriciliğinde tohum veriminin yüksek olması önemlidir. Bitki üzerinde fazla sayıda vejetatif organ olduğunda alınan besin elementlerini daha fazla sayıda tohumla ileteceklerinden dolayı tohumların irilik ve dolgunluklarının azaldığı ve toplam verimin azalmasına neden olduğu düşünülmektedir. Fazla dallanmayan bitkiler ise aldıkları besin elementlerini daha az sayıda tohumla vereceklerinden, tohumlar daha iri olmakta ve verim artmaktadır (Koşar 2019).

Yazlık ekimler ile kışlık ekimler arasındaki tane verimi önemli derece farklılıklar çıkmıştır. Kışlık ekimlerde yağış miktarının fazla olması tane verimi üzerinde olumlu etki yapmıştır. Yazlık ekimlerde çörek otu yetiştiriciliğinde vejetasyon döneminin kısa olmasının yanında, kurak ve sıcak hava koşullarının bitkilerin kısa sürede olgunlaşması üzerine etki yaparak kapsül ve tohum sayısının azalmasına neden olurken bunun sonucu olarak da yazlık ekimlerde verim kaybına neden olurlar.

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait tohum verimine ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde (37.9-97.3 kg/da), yazlık ekimde ise (25.8-71.4 kg/da), ikinci yıl kışlık ekimde (32.7-123.1 kg/da), yazlık ekimde ise (22.5-72.5 kg/da) olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalar, Akgören (2011) Eskişehir yöresinde 10 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 90.53-188.13 kg/da, Tektaş (2015) Harran Ovası iklim şartlarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 71.90-118.77 kg/da, Kılıç ve Arabacı (2016) Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında ve farklı tohumluk miktarlarında yaptığı

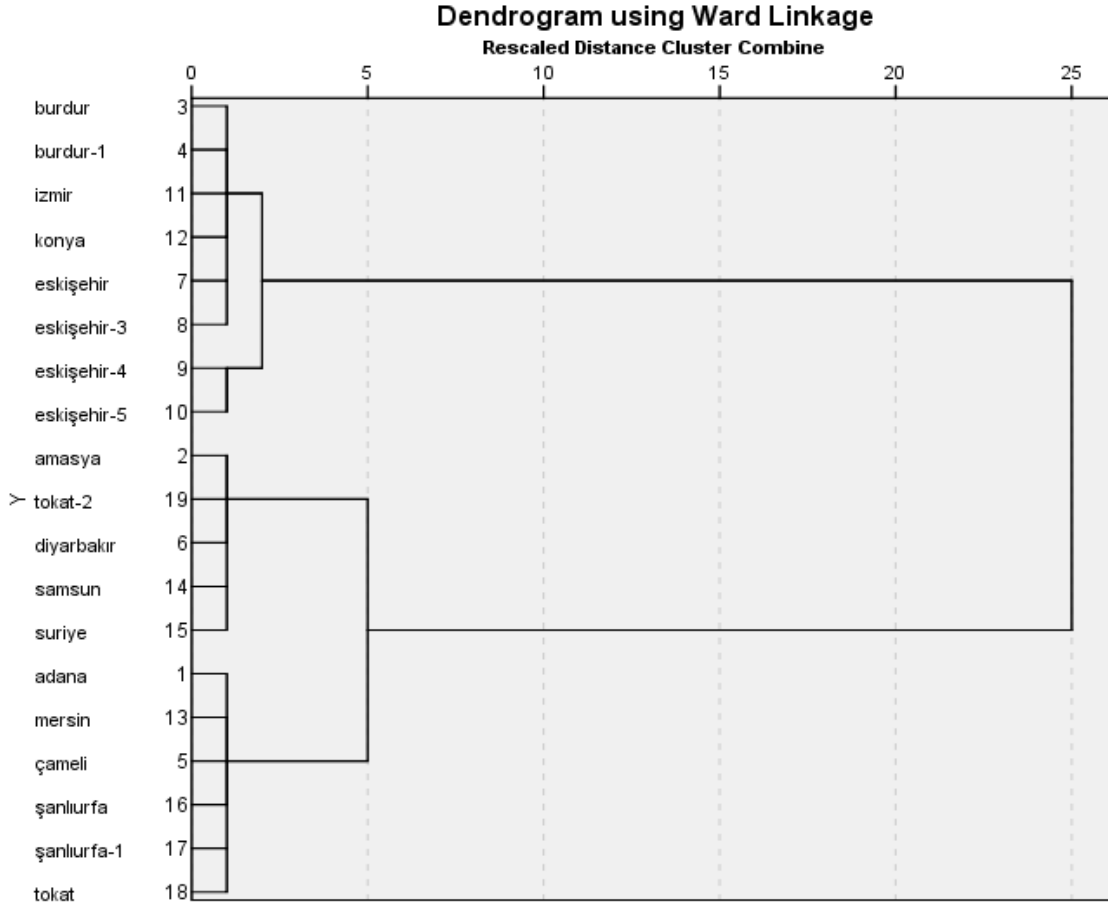
çalışmada kışlık ekimde 92.35 kg/da, Ürüsan (2016) Erzurum ekolojik koşullarında 10 farklı çörek otu genotipinin kullanıldığı çalışma sonucunda yazlık ekimde 94.8-169.1 kg/da, Bıyık (2018) Tokat Niksar ekolojik koşullarında 27 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 117.7-191.3 kg/da, Selicioğlu (2018) Kırşehir Boztepe ekolojik koşullarında 8 farklı çörek otu genotipi ile yaptığı çalışmada yazlık ekimde 58.4-122 kg/da, Kamçı (2019) Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 162.00-19.04 kg/da, Kızılyıldırım (2019) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada kışlık ekimde 103.97-165.00 kg /da, Koşar ve Özel (2018) Şanlıurfa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışma sonucunda kışlık ekimde 28.23–109.47 kg/da, Örmek (2019) Mardin ilinde yaptığı çalışmada kışlık ekimde 11.02-22.14 kg/da, Özdemirel (2019) Bursa ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada yazlık ekimde 38.75-89.08 kg/da, İnan (2020) Adıyaman Kahta ekolojik koşullarında yapmış olduğu bu çalışma sonucunda kışlık ekimde 31.49- 49.11 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Tohum veriminde oluşan bu farklılıklar genotiplerinin genetik yapılarından, ekim zamanı, farklı kültürel uygulamalar ve çalışmanın yapıldığı bölgenin ekolojilerdeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.12. 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde tohum verimine ait iki yıllık ortalamalar

## 4.13. Kümeleme Analizi Sonuçları



Şekil 4.13. Dendrogram Grafiği

Dendrogram grafiğinden elde edilen bulgura göre 18 genotip ve 1 çeşidin çoğunlukla 2 kümede toplandığı görülmektedir. İzmir, Konya, Burdur, Burdur-1, Eskişehir, Eskişehir-3, Eskişehir-4, Eskişehir-5 birinci kümede; Amasya, Çameli, Diyarbakır, Mersin, Samsun, Suriye, Adana Şanlıurfa, Şanlıurfa-1, Tokat ve Tokat-2 ikinci kümede yer almaktadır. İncelenen değişkenler bakımından çeşitler arasında birbirlerine en yakın olanların Burdur ve Burdur-1(1,534 birim) en uzak olanlar ise Adana ve Tokat (23032,1 birim) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.25'te incelenen fenolojik ve agronomik özelliklerin tamamı bakımından birinci kümede yer alan genotiplerin daha yüksek ortalamalara sahip olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.25.** İncelenen özelliklerin kümelerdeki ortalamaları

| Değişkenler               | Kümeler |        |
|---------------------------|---------|--------|
|                           | Küme 1  | Küme 2 |
| Vejetasyon süresi         | 144,35  | 127,76 |
| Çıkış süresi              | 29,53   | 25,64  |
| Çiçeklenme süresi         | 129,49  | 110,32 |
| Bitki boyu                | 55,08   | 50,09  |
| Dal sayısı                | 4,18    | 4,07   |
| Kapsül sayısı             | 10,79   | 10,55  |
| Kapsül çapı               | 1,11    | 1,10   |
| Kapsülde tohum ağırlığı   | ,17     | ,16    |
| Bin dane ağırlığı         | 2,63    | 2,57   |
| Bitki başına tohum verimi | 1,52    | 1,33   |
| Biyolojik verim           | 495,87  | 391,33 |
| Tohum verimi              | 58,68   | 51,28  |

Çizelge 4.26’da anova test sonucuna göre kapsül sayısı dışındaki incelenen tüm özellikler bakımından elde edilen kümeler arasında 0,01 düzeyinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Kümeleme analizleri ile genotipler arası benzerlikler çalışılarak, bitki ıslahı programlarında benzer bireylerin kullanılmasından kaçınılmakta ve ıslah programlarının başarısı artırılmaktadır.

**Çizelge 4.26.** Anova test sonuçları

| Değişkenler               | Küme               |                     | Hata               |                     | F                   |
|---------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
|                           | Kareler Ortalaması | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | Serbestlik Derecesi |                     |
| Vejetasyon süresi         | 351,162            | 1                   | 7,606              | 17                  | 46,168**            |
| Çıkış süresi              | 20,518             | 1                   | ,399               | 17                  | 51,456**            |
| Çiçeklenme süresi         | 473,658            | 1                   | 9,775              | 17                  | 48,458**            |
| Bitki boyu                | 28,313             | 1                   | ,671               | 17                  | 42,181**            |
| Dal sayısı                | ,016               | 1                   | ,000               | 17                  | 44,757**            |
| Kapsül sayısı             | ,005               | 1                   | ,049               | 17                  | ,104 <sup>Ö.D</sup> |
| Kapsül çapı               | ,000               | 1                   | ,000               | 17                  | 38,567**            |
| Kapsülde tohum ağırlığı   | ,000               | 1                   | ,000               | 17                  | 55,009**            |
| Bin dane ağırlığı         | ,003               | 1                   | ,000               | 17                  | 18,066**            |
| Bitki başına tohum verimi | ,062               | 1                   | ,001               | 17                  | 55,476**            |
| Biyolojik verim           | 16935,376          | 1                   | 282,318            | 17                  | 59,987**            |
| Tohum verimi              | 77,011             | 1                   | 1,883              | 17                  | 40,895**            |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

#### 4.14. Sabit Yağ Oranı

Çizelge 4.27’de farklı çörekotu genotiplerinin sabit yağ oranına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotip ve ekim zamanı istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x genotip, yıl x genotip ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonlarında istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 27’de, 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama sabit yağ oranına ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

**Çizelge 4.27.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama sabit yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon                     | Kareler | Serbestlik | Kareler    | F                    |
|-------------------------------|---------|------------|------------|----------------------|
| Kaynağı                       | Toplamı | Derecesi   | Ortalaması |                      |
| Yıl                           | 0.035   | 1          | 0.035      | 0.502 <sup>Ö.D</sup> |
| Blok                          | 0.353   | 2          | 0.177      | 2.544 <sup>Ö.D</sup> |
| Ekim Zamanı                   | 5.005   | 1          | 5.005      | 73.762**             |
| Ekim Zamanı x Yıl             | 7.803   | 1          | 7.803      | 115.008**            |
| <b>Hata 1</b>                 | 5.157   | 76         | 0.068      |                      |
| Genotip                       | 166.309 | 18         | 9.239      | 133.009**            |
| Ekim Zamanı x Genotip         | 279.206 | 18         | 15.511     | 228.614**            |
| Yıl x Genotip                 | 43.880  | 18         | 2.438      | 35.093**             |
| Yıl x Ekim Zamanı<br>xGenotip | 31.523  | 18         | 1.751      | 25.811**             |
| <b>Hata 2</b>                 | 5.140   | 74         | 0.069      |                      |
| <b>Genel</b>                  | 544.411 | 227        |            |                      |
| <b>CV(%)</b>                  | 2.43    |            |            |                      |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değeri

**Çizelge 4.28.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama sabit yağ oranına ait sonuçlar ve oluşan gruplar (%)

| Genotip | Yıllar    |           |          |          | Ekim Zamanı |           | Ort.     |
|---------|-----------|-----------|----------|----------|-------------|-----------|----------|
|         | 1. Yıl    |           | 2. Yıl   |          | Kışlık      | Yazlık    |          |
|         | Kışlık    | Yazlık    | Kışlık   | Yazlık   |             |           |          |
| G1      | 34.45 hı  | 35.50 ı   | 35.62 gh | 36.43 cd | 35.03 fg    | 35.97 ef  | 35.50 k  |
| G2      | 36.06 df  | 35.90 g-ı | 37.39 c  | 36.28 cd | 36.72 b-e   | 36.09 d-f | 36.41 e  |
| G3      | 39.89 a   | 35.65 hı  | 38.15 b  | 34.19 f  | 39.02 a     | 34.92 g   | 36.97 c  |
| G4      | 38.16 b   | 36.55 c-e | 39.41 a  | 35.95 cd | 38.78 a     | 36.25 c-e | 37.52 b  |
| G5      | 31.57 j   | 36.76 c   | 33.32 k  | 35.75 de | 32.45 ı     | 36.26 c-e | 34.35 n  |
| G6      | 35.71 d-g | 36.33 d-f | 37.16 cd | 35.42 e  | 36.44 c-e   | 35.87 ef  | 36.16 fg |
| G7      | 35.60 e-g | 35.86 g-ı | 38.12 b  | 34.49 f  | 36.86 b-d   | 35.17 g   | 36.02 gh |
| G8      | 35.37 g   | 35.98 f-h | 36.63 e  | 36.28 cd | 36.00 d-f   | 36.13 d-f | 36.07 g  |
| G9      | 38.14 b   | 36.54 c-e | 39.28 a  | 37.17 b  | 38.71 a     | 36.86 bc  | 37.78 a  |
| G10     | 38.09 b   | 34.59 j   | 36.04 f  | 33.69 g  | 37.06 b-d   | 34.14 h   | 35.60 jk |
| G11     | 38.19 b   | 37.30 b   | 36.92 de | 36.26 cd | 37.56 b     | 36.78 b-d | 37.17 fg |
| G12     | 34.67 h   | 37.16 b   | 36.12 f  | 37.26 b  | 35.40 f     | 37.21 b   | 36.30 ef |
| G13     | 36.07 de  | 36.71 cd  | 35.44 h  | 36.44 c  | 35.76 ef    | 36.58 b-e | 36.17 fg |
| G14     | 33.94 ı   | 37.68 a   | 32.86 l  | 38.58 a  | 33.40 h     | 38.13 a   | 35.76 ij |
| G15     | 34.51 hı  | 36.33 d-f | 33.71 j  | 34.60 f  | 34.11 gh    | 35.47 fg  | 34.79 m  |
| G16     | 35.41 fg  | 35.88 g-ı | 34.48 ı  | 36.34 c  | 34.94 fg    | 36.11 d-f | 35.53 k  |
| G17     | 36.01 d-f | 34.42 j   | 37.11 cd | 33.55 g  | 36.56 b-e   | 33.99 h   | 35.27 l  |
| G18     | 37.29 c   | 35.53 ı   | 35.94 fg | 34.58 f  | 36.62 b-e   | 35.06 g   | 35.84 hı |
| Çameli  | 36.31 d   | 36.16 e-g | 38.31 b  | 36.07 cd | 37.31 bc    | 36.11 d-f | 36.71 d  |
| Ort.    | 36.08     | 36.15     | 36.42    | 35.75    | 36.19       | 35.94     |          |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.28’de, farklı çörek otu genotiplerine ait sabit yağ oranı, 1. yıl kışlık ekim yapılan genotiplerde, % 31.57- 39.89 arasında değişim göstermiş olup, en düşük (% 31.57) G5 genotipinde ve en yüksek (% 39.89) G3 genotipinde, yazlık ekim yapılan

genotiplerde ise % 34.42-37.68 arasında değişim göstermiş olup, en düşük (% 34.42) G17 genotipinde, en yüksek (% 37.68) G14 genotipinden elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotiplerde, % 32.86-39.41 arasında değişim göstermiş olup, en düşük (% 32.86) G14 genotipinde, en yüksek (% 39.41) G4 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotiplerde ise % 33.55-38.58 arasında değişim göstermiş olup, en düşük (% 33.55) G17 genotipinde, en yüksek ise (% 38.58) G14 genotipinden elde edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından, kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama % 32.45-39.02 arasında değişim göstermiş olup, en düşük (% 32.45) G5 genotipinde, en yüksek ise (% 39.02) G3 genotipinde elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotiplerde % 33.99-38.13 arasında değişim göstermiş olup, en düşük (% 33.99) G17 genotipinde, en yüksek ise (% 38.13) G14 genotipinden elde edilmiştir.

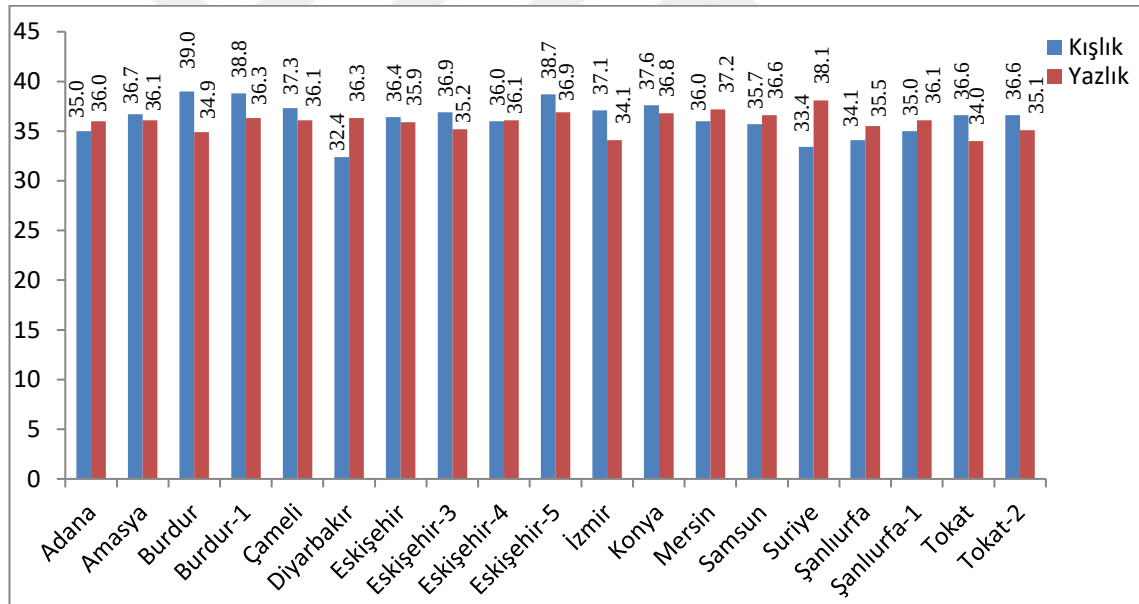
İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları %34.35-37.78 arasında değişim göstermiş olup, en düşük (% 34.35) G5 genotipinde, en yüksek ise (% 37.78) G9 genotipinden elde edilmiştir. Genotip ve çeşit ortalamalarına ait sabit yağ oranı ise, en düşük % 35.75 ile 2. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise % 36.42 ile 2. yıl kışlık ekimden elde edilmiştir.

Çörek otu tohumunun kalitesini ortaya çıkartan unsurlardan biride sabit yağ oranıdır. Sabit yağ oranı % 30 ile % 45 değerleri arasında değişkenlik gösterebilmektedir (Baytop 1984). Çörek otunda genotipler arasındaki yağ değerlerinin farklılık göstermesinin nedenlerden biri genetik yapılarının farklı olmasından kaynaklandığı belirtmiştir (Ürüşan 2016).

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait sabit yağ oranına ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde % 31.57-39.89, yazlık ekimde ise % 34.42-37.68, ikinci yıl kışlık ekimde % 32.86-39.41, yazlık ekimde ise % 33.55-38.58 olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalara bakıldığında çörek otunda sabit yağ oranı; Örmek (2019) Mardin ilinde yaptığı çalışma sonucunda kışlık ekimde % 35.03-38.10, Koşar ve Özel (2018) Şanlıurfa ekolojik koşullarında çörek otu çeşit ve popülasyonlarının karakterizasyonu belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda kışlık ekimde % 36.42-40.17, Ertaş (2016) tarafından Tokat Kazova ekolojik koşullarında 6 farklı çörek otu genotiplerinin kullanıldığı çalışma sonucunda kışlık

ekimde %37.5, yazlık ekimde ise % 37.6, Keser (2019) tarafından Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yapılan çalışma sonucunda kışlık ekimde % 28.66-38.00, yazlık ekimde ise % 18.00-28.33, Bayhan (2019) tarafından Samsun ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde % 29.74, yazlık ekimde ise % 21.75, Tektaş (2015) Harran Ovası iklim şartlarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde % 27.90-41.20, Kılıç ve Arabacı (2016) Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında ve farklı tohumluk miktarlarında yaptığı çalışmada kışlık ekimde % 38.17, Selicioğlu (2018) Kırşehir Boztepe ekolojik koşullarında 8 farklı çörek otu genotipi ile yaptığı çalışmada yazlık ekimde % 33.8-35.5 değerler arasında olduklarını belirtmişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Bu durumun farklılık göstermesi, genotip, ekolojik koşullar, yetiştirme tekniği ve tohumun genetik yapısı gibi sebeplerden kaynaklanmış olabilmektedir.



Şekil 4.14. 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde sabit yağ oranına ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.15. Sabit Yağ Verimi

Çizelge 4.29’da farklı çörekotu genotiplerinin sabit yağ verimine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, yıl, genotip ve ekim zamanı istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x genotip, yıl x genotip ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonlarında istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.30’da 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama sabit yağ verimine ait sonuçlar arasında oluşan farklılık Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

**Çizelge 4.29.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama sabit yağ verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon<br>Kaynağı        | Kareler<br>Toplamı | Serbestlik<br>Derecesi | Kareler<br>Ortalaması | F                    |
|-----------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| Yıl                         | 17.937             | 1                      | 17.937                | 36.150**             |
| Blok                        | 1.818              | 2                      | 0.909                 | 1.832 <sup>Ö.D</sup> |
| Ekim Zamanı                 | 3480.958           | 1                      | 3480.958              | 7925.911**           |
| Ekim Zamanı x Yıl           | 23.380             | 1                      | 23.380                | 53.236**             |
| <b>Hata 1</b>               | 33.378             | 76                     | 0.439                 |                      |
| Genotip                     | 7627.112           | 18                     | 423.728               | 853.984**            |
| Ekim Zamanı x Genotip       | 1361.974           | 18                     | 75.665                | 172.285**            |
| Yıl x Genotip               | 587.267            | 18                     | 32.626                | 65.754**             |
| Yıl x Ekim Zamanı x Genotip | 234.295            | 18                     | 13.016                | 29.637**             |
| <b>Hata 2</b>               | 36.717             | 74                     | 0.496                 |                      |
| <b>Genel</b>                | 13404.838          | 227                    |                       |                      |
| <b>CV(%)</b>                | 29.7               |                        |                       |                      |

(\*\*)  $p \leq 0.01$  istatistiksel olarak anlamlı, (\*)  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

**Çizelge 4.30.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde ortalama sabit yağ verimine ait sonuçlar ve oluşan gruplar (kg/da)

| Genotip | Yıllar   |          |          |          | Ekim Zamanı |           | Ort.    |
|---------|----------|----------|----------|----------|-------------|-----------|---------|
|         | 1. Yıl   |          | 2. Yıl   |          | Kışlık      | Yazlık    |         |
|         | Kışlık   | Yazlık   | Kışlık   | Yazlık   |             |           |         |
| G1      | 18.20 hı | 12.96 hı | 23.60 ef | 15.07 f  | 20.90 e     | 14.01 hj  | 17.46 ı |
| G2      | 29.13 d  | 11.35 j  | 27.57 d  | 12.52 gh | 28.35 c     | 11.93 ıl  | 20.14 f |
| G3      | 15.14 lm | 9.19 k   | 15.97 h  | 11.69 h  | 15.56 gh    | 10.44 kl  | 13.00 k |
| G4      | 16.90 jk | 18.11 e  | 21.99 f  | 15.09 f  | 19.44 ef    | 16.60 e-g | 18.02 h |
| G5      | 17.25 ij | 14.46 g  | 13.56 ı  | 12.39 gh | 15.40 gh    | 13.43 h-j | 14.42 j |
| G6      | 30.31 c  | 25.95 a  | 33.49 b  | 22.05 b  | 31.90 b     | 24.00 ab  | 27.95 b |
| G7      | 33.97 b  | 21.75 c  | 31.79 c  | 14.77 f  | 32.88 b     | 18.26 d-f | 25.57 c |
| G8      | 23.13 g  | 12.70 ı  | 26.86 d  | 18.83 d  | 25.00 d     | 15.76 f-h | 20.38 f |
| G9      | 37.10 a  | 23.42 b  | 48.34 a  | 26.94 a  | 42.72 a     | 25.18 a   | 33.95 a |
| G10     | 16.16 kl | 12.08 ij | 13.84 ı  | 8.49 j   | 15.00 gh    | 10.29 kl  | 12.64 k |
| G11     | 24.71 f  | 21.23 c  | 26.42 d  | 19.34 d  | 25.56 cd    | 20.28 cd  | 22.92 d |
| G12     | 29.82 cd | 15.95 f  | 27.08 d  | 20.34 c  | 28.45 c     | 18.14 d-f | 23.30 d |
| G13     | 15.79 l  | 12.83 ı  | 19.07 g  | 10.08 ı  | 17.43 fg    | 11.46 jl  | 14.44 j |
| G14     | 27.90 e  | 20.11 d  | 24.17 e  | 17.22 e  | 26.04 cd    | 18.66 de  | 22.35 e |
| G15     | 18.94 h  | 19.85 d  | 12.87 ij | 16.50 e  | 15.90 gh    | 18.17 d-f | 17.04 ı |
| G16     | 25.73 f  | 13.79 gh | 22.09 f  | 11.61 h  | 23.91 d     | 12.70 ı-k | 18.31 h |
| G17     | 25.66 f  | 16.00 f  | 22.91 ef | 12.76 g  | 24.29 d     | 14.38 g-ı | 19.34 g |
| G18     | 14.14 m  | 11.59 j  | 11.74 j  | 7.79 j   | 12.94 h     | 9.69 l    | 11.32 l |
| Çameli  | 33.68 b  | 24.04 b  | 31.81 c  | 21.06 c  | 32.74 b     | 22.55 bc  | 27.65 b |
| Ort.    | 23.88    | 16.70    | 23.96    | 15.50    | 23.43       | 15.74     |         |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.30'da, farklı çörek otu genotiplerine ait sabit yağ verimi, 1. yıl kışlık ekim yapılan genotiplerde, 14.14-37.10 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (14.14 kg/da) G18 genotipinde ve en yüksek (37.10 kg/da) G9 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotiplerde ise 9.19-25.95 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (9.19 kg/da) G3 genotipinde, en yüksek (25.95 kg/da) G6 genotipinde elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotiplerde, 11.74-48.34 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (11.74 kg/da) G18 genotipinde, en yüksek (48.34 kg/da) G9 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotiplerde ise 7.79-26.94 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (7.79 kg/da) G18 genotipinde, en yüksek ise (26.94 kg/da) G9 genotipinden elde edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar arasında ekim zamanları bakımından, kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 12.94-42.72 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (12.94 kg/da) G18 genotipinde, en yüksek ise (42.72 kg/da) G9 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotiplerde 9.69-25.18 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (9.69 kg/da) G18 genotipinde, en yüksek ise (25.18 kg/da) G9 genotipinden elde edilmiştir.

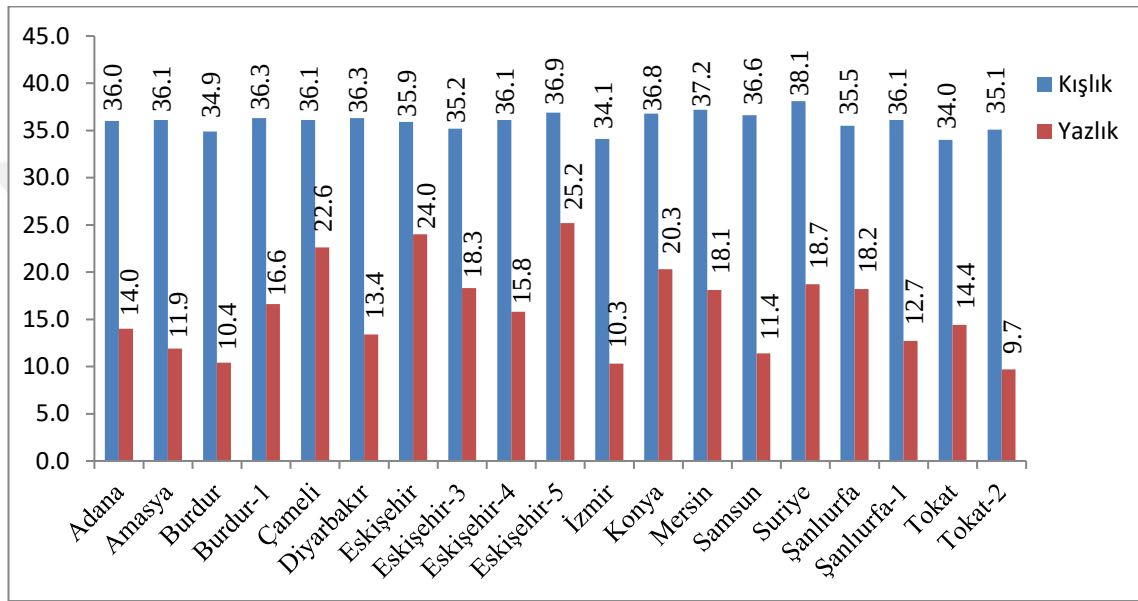
İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 11.321-33.95 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (11.321 kg/da) G18 genotipinde, en yüksek ise (33.95 kg/da) G9 genotipinden elde edilmiştir. Genotip ve çeşit ortalamalarına ait sabit yağ verimi ise, en düşük 15.50 kg/da ile 2. yıl yazlık ekimden, en yüksek ise 23.96 kg/da ile 2. yıl kışlık ekimden elde edilmiştir.

Sabit yağ verimini belirleyen en önemli faktörlerden olan, yağ oranı ile debara tohum verimi arasında olumlu bir ilişki vardır. Tohum verimini ve yağ oranını etkileyen bütün etmenler (çeşit, iklim, kültürel işlemler, ekim zamanı vb.) dolaylı olarak yağ verimini de etkilemektedir (Akgören 2011). Denemede kullanılan genotiplerin sabit yağ verimleri incelendiğinde her iki yılda da en yüksek ortalamanın G9 genotipinde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu durumun genotipindeki tohum veriminden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Bu araştırma sonucunda farklı çörek otu genotiplerine ait sabit yağ verimine ilişkin elde edilen ortalama değerlerimiz birinci yıl kışlık ekimde (14.14-37.10 kg/da), yazlık ekimde ise (9.19-25.95 kg/da), ikinci yıl kışlık ekimde (11.74-48.34 kg/da), yazlık ekimde ise (7.79-26.94 kg/da) olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalarda çörek otunun sabit yağ verimleri; Ertaş (2016) Tokat Kazova ekolojik koşullarında 6 farklı çörek otu genotiplerinin kullanıldığı çalışma sonucunda kışlık ekimde 20.6 kg/da, yazlık ekimde 13.8 kg/da, Bıyık (2018) Tokat Niksar ekolojik koşullarında 27 farklı çörek otu genotipi ile yürütülen çalışmada yazlık ekimde 31.6-55.6 kg/da, Selicioğlu (2018) Kırşehir Boztepe ekolojik koşullarında 8 farklı çörek otu genotipi ile yaptığı çalışmada yazlık ekimde 19.7-43.3 kg/da, Kamçı (2019) Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 48.94 kg/da, yazlık ekimde 6.12 kg/da, Koşar ve Özel (2018) Şanlıurfa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışma sonucunda kışlık ekimde 15.14-43.59 kg/da, Bayhan (2019) Samsun ekolojik

koşullarında yürütülen çalışmada kışlık ekimde 28.28 kg/da, yazlık ekimde 6.06 kg/da, Özdemirel (2019) Bursa ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada yazlık ekimde 12,13-27,27 kg/da olarak bildirmişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerde olduğu görülmektedir. Bu durumun farklılık göstermesi, ekolojik koşulların etkisi ve tohumun genetik yapısı gibi sebeplerden kaynaklanmış olabilmektedir.



Şekil 4.15. 2018-2020 yılları arasında yazlık ve kışlık ekilen farklı çörek otu genotiplerinde sabit yağ verimine ait iki yıllık ortalamalar

#### 4.16. Yağ Asitleri Kompozisyonu (%)

Çizelge 4.31’de, farklı çörek otu genotiplerine ait sabit yağ asitleri kompozisyonu verilmiştir. Palmitik ve stearik asit bitkisel yağlarda bulunan en yaygın doymuş yağ asitleri, linoleik asit ve oleik asit ise doymamış yağ asitleridir. Buna göre çörek otu genotiplerinde en fazla yağ bileşenleri Palmitik asit, Stearik asit, Oleik asit ve Linoleik asit olduğu tespit edilmiştir.

Birinci ve ikinci yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında ortalama Palmitik asit oranı genotiplere göre % 12.4 ile % 13.8 arasında olup ve en yüksek (% 13.8) G2 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise % 12.3 ile % 13.7 arasında ve en yüksek (% 13.7) G10 genotipinde elde edilmiştir. Stearik asit oranı genotiplere göre kışlık ekimde % 2.26 ile % 3.84 arasında olup ve en yüksek (% 3.84) G18 genotipinde, yazlık

ekim yapılan genotipler arasında ise % 2.15 ile % 3.61 arasında ve en yüksek (% 3.61) G16 genotipinden elde edilmiştir. Oleik asit oranı genotiplere göre kışlık ekimde % 21.8 ile % 23.7 arasında olup ve en yüksek (% 23.7) G18 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise % 22.1 ile % 26.0 arasında ve en yüksek (% 26.0) G5 ve G16 genotiplerden elde edilmiştir. Linoleik asit oranı genotiplere göre kışlık ekimde % 57.7 ile % 61.3 arasında olup ve en yüksek (% 61.3) G10 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise % 54.8 ile % 59.4 arasında ve en yüksek (% 59.4) G9 genotipinden elde edilmiştir.

Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalara bakıldığında, Amin ve ark. (2010), tarafından çörek otunda sabit yağ asitlerini; linoleik asit % 50.2, oleik asit % 19.9 ve stearik asit % 2.5 olduğunu bulmuşlardır. Babayan ve ark. (1978), yaptıkları çalışma sonucunda palmitik asit % 12.08, stearik asit % 3.11, eikozadienoik asit % 2.53, linolenik % 0.7 ve miristik asit % 0.16 içerdiğini belirlemişlerdir. Nergiz ve ark. (1993) tarafından çörekotu tohumlarındaki yağ bileşenlerinden olan oleik asit % 21,9, palmitik asit % 11,4, stearik asit % 2.9, miristik asit % 1.2 içerdiklerini bildirmişlerdir. Uras ve ark. (2009) tarafından, çörek otu yağ asitlerini; linoleik asit % 51.60, oleik asit % 13.50 ve palmitik asit % 13.50 olarak tespit etmişlerdir. Toma ve ark. (2013), yapmış oldukları çalışmalarında çörek otu sabit yağ bileşenlerini, linoleik asit % 63.71, oleik asit % 19.42 ve palmitik asit % 8.92, Gholizade ve ark. (2018), 32 farklı İran yerel genotiplerini değerlendirdikleri çalışmalarında ana bileşenlerin linoleik asit % 57.50, oleik asit % 21.80, palmitik asit % 13.20 ve stearik asit % 2.40 olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla benzer, yüksek ve düşük değerlerin olduğu görülmektedir. Bu durumun farklılık göstermesi, bitkisel yağlarının yağ asitleri kompozisyonunun her zaman standart koşullarda olmaması, tür ve çeşitlere bağlı olarak karakteristik farklılıkların olması ve diğer birçok faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Bu nedenle yağ bitkilerinin yağ asitleri bileşenleri hangi koşulların ne gibi bir etkisi sonucu ve nasıl bir değişim göstereceğini bilmek yağ kalitesi açısından önem arz etmektedir. Yağ asitlerinin yağdaki dağılımı ve pozisyonu yağın kalitesini, beslemedeki önemini, teknolojik ve işleme değerlerini doğrudan etkilemektedir. Aynı zamanda bu yağ asitleri kompozisyonlarının bilinmesi çörek otunun bitkisini uygun bölgelerde yetiştiriciliği yapılarak yağların kullanım amaçlarına göre üretmek mümkün olacaktır (Karaca ve Aytaç 2007).

Çizelge 4.31. Kışlık ve yazlık olarak ekilen çörek otu genotiplerinin yağ asitleri kompozisyonu (%)

| Genotip/Çeşit | Myristic acid |           | Palmitic acid |           | Palmitoleic acid |           | Stearic acid |           | Cis-Oleic acid |           | Cis-Linoleic acid |           | Cis-11-Eicosenoic acid |           | Cis-11,14-Eicosadienoic acid |           |
|---------------|---------------|-----------|---------------|-----------|------------------|-----------|--------------|-----------|----------------|-----------|-------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------------|-----------|
|               | Kışlık        | Yazlık    | Kışlık        | Yazlık    | Kışlık           | Yazlık    | Kışlık       | Yazlık    | Kışlık         | Yazlık    | Kışlık            | Yazlık    | Kışlık                 | Yazlık    | Kışlık                       | Yazlık    |
| G1            | 0.18±0.01     | 0.24±0.02 | 12.6±0.23     | 13.7±0.20 | 0.14±0.00        | 0.14±0.01 | 2.51±0.07    | 3.35±0.24 | 23.0±0.09      | 25.4±0.20 | 59.9±0.09         | 56.0±0.25 | 0.14±0.01              | 0.17±0.03 | 1.07±0.05                    | 1.05±0.06 |
| G2            | 0.17±0.03     | 0.22±0.02 | 13.8±0.14     | 13.0±0.07 | 0.12±0.00        | 0.15±0.01 | 3.72±0.17    | 2.41±0.02 | 23.1±0.05      | 25.5±0.39 | 57.8±0.31         | 57.4±0.09 | 0.14±0.00              | 0.16±0.02 | 1.09±0.01                    | 1.32±0.10 |
| G3            | 0.21±0.00     | 0.19±0.01 | 13.4±0.05     | 13.4±0.20 | 0.14±0.01        | 0.17±0.02 | 2.70±0.05    | 2.60±0.14 | 23.1±0.03      | 24.1±0.19 | 58.5±0.26         | 58.3±0.13 | 0.15±0.00              | 0.18±0.02 | 1.58±0.01                    | 1.16±0.04 |
| G4            | 0.20±0.00     | 0.21±0.02 | 13.1±0.05     | 12.9±0.16 | 0.11±0.01        | 0.13±0.00 | 2.59±0.03    | 2.61±0.12 | 23.0±0.01      | 25.5±0.29 | 59.2±0.50         | 58.6±1.62 | 0.13±0.00              | 0.16±0.02 | 1.27±0.04                    | 1.26±0.01 |
| G5            | 0.18±0.00     | 0.18±0.00 | 13.0±0.11     | 12.6±0.15 | 0.16±0.01        | 0.13±0.02 | 3.62±0.09    | 2.65±0.15 | 23.1±0.10      | 26.0±0.14 | 58.7±0.41         | 57.0±0.13 | 0.16±0.01              | 0.16±0.01 | 1.65±0.07                    | 1.29±0.02 |
| G6            | 0.19±0.01     | 0.25±0.02 | 13.0±0.22     | 13.3±0.15 | 0.13±0.00        | 0.18±0.02 | 2.56±0.07    | 2.99±0.06 | 21.9±0.23      | 24.8±0.22 | 60.6±0.32         | 57.1±0.32 | 0.15±0.01              | 0.17±0.00 | 1.50±0.02                    | 1.28±0.03 |
| G7            | 0.21±0.01     | 0.23±0.02 | 13.1±0.03     | 12.5±0.36 | 0.14±0.01        | 0.14±0.01 | 2.78±0.03    | 3.13±0.04 | 23.1±0.39      | 24.3±0.02 | 59.0±0.31         | 57.9±0.13 | 0.11±0.01              | 0.17±0.01 | 1.53±0.03                    | 1.47±0.04 |
| G8            | 0.21±0.01     | 0.21±0.01 | 13.2±0.06     | 13.1±0.05 | 0.12±0.01        | 0.14±0.02 | 2.26±0.02    | 2.72±0.16 | 22.5±0.40      | 25.6±0.47 | 60.0±0.72         | 57.1±0.02 | 0.14±0.01              | 0.13±0.00 | 1.44±0.02                    | 1.38±0.04 |
| G9            | 0.20±0.00     | 0.20±0.01 | 13.3±0.14     | 12.8±0.13 | 0.14±0.00        | 0.17±0.01 | 2.54±0.15    | 2.77±0.08 | 22.4±0.07      | 22.7±0.02 | 59.2±0.74         | 59.4±0.33 | 0.14±0.01              | 0.29±0.01 | 1.09±0.03                    | 1.29±0.06 |
| G10           | 0.18±0.01     | 0.21±0.01 | 13.0±0.36     | 13.7±0.09 | 0.14±0.00        | 0.16±0.01 | 2.49±0.14    | 3.07±0.05 | 21.8±0.44      | 22.1±0.06 | 61.3±0.44         | 59.0±0.04 | 0.13±0.00              | 0.17±0.01 | 1.48±0.02                    | 1.65±0.09 |
| G11           | 0.22±0.01     | 0.24±0.01 | 13.1±0.01     | 13.3±0.03 | 0.14±0.00        | 0.14±0.00 | 2.64±0.15    | 2.69±0.09 | 23.1±0.20      | 24.1±0.22 | 58.4±0.29         | 57.9±0.26 | 0.11±0.01              | 0.27±0.01 | 1.71±0.04                    | 1.34±0.01 |
| G12           | 0.19±0.00     | 0.19±0.01 | 13.2±0.02     | 12.7±0.04 | 0.15±0.01        | 0.13±0.01 | 2.40±0.06    | 2.39±0.17 | 22.9±0.18      | 25.8±0.17 | 59.7±0.10         | 57.1±0.15 | 0.15±0.00              | 0.14±0.14 | 1.01±0.05                    | 1.37±0.04 |
| G13           | 0.18±0.01     | 0.23±0.01 | 13.1±0.04     | 12.5±0.19 | 0.16±0.02        | 0.12±0.01 | 3.44±0.08    | 2.49±0.15 | 23.5±0.15      | 25.2±0.04 | 57.9±0.21         | 57.5±0.16 | 0.16±0.01              | 0.15±0.03 | 1.57±0.12                    | 1.57±0.10 |
| G14           | 0.18±0.00     | 0.21±0.01 | 12.9±0.06     | 12.5±0.18 | 0.14±0.01        | 0.11±0.01 | 2.66±0.09    | 2.64±0.05 | 22.3±0.15      | 25.0±0.14 | 60.2±0.10         | 58.0±0.12 | 0.16±0.01              | 0.12±0.01 | 1.31±0.15                    | 1.33±0.03 |
| G15           | 0.18±0.01     | 0.18±0.01 | 13.0±0.01     | 12.3±0.03 | 0.14±0.00        | 0.10±0.00 | 2.41±0.02    | 2.58±0.12 | 22.7±0.38      | 25.5±0.16 | 60.0±0.44         | 57.6±0.52 | 0.15±0.01              | 0.16±0.03 | 1.29±0.02                    | 1.67±0.15 |
| G16           | 0.18±0.01     | 0.24±0.02 | 12.9±0.01     | 13.4±0.22 | 0.14±0.01        | 0.11±0.01 | 2.54±0.08    | 3.61±0.31 | 22.9±0.31      | 26.0±0.17 | 59.5±0.69         | 54.8±0.32 | 0.13±0.01              | 0.14±0.01 | 1.19±0.06                    | 1.25±0.05 |
| G17           | 0.18±0.01     | 0.21±0.05 | 12.8±0.13     | 13.4±0.14 | 0.13±0.01        | 0.15±0.01 | 2.41±0.15    | 2.52±0.17 | 23.1±0.14      | 24.6±0.23 | 59.9±0.23         | 57.5±0.33 | 0.14±0.02              | 0.16±0.34 | 1.30±0.09                    | 1.42±0.10 |
|               |               |           |               |           |                  |           |              |           |                |           |                   |           |                        |           |                              |           |
| G18           | 0.17±0.01     | 0.22±0.02 | 12.4±0.15     | 13.4±0.14 | 0.14±0.01        | 0.14±0.01 | 3.84±0.05    | 2.64±0.16 | 23.7±0.16      | 24.6±0.22 | 57.7±0.08         | 57.3±0.21 | 0.14±0.01              | 0.13±0.01 | 1.48±0.04                    | 1.28±0.06 |
| Çameli        | 0.24±0.01     | 0.20±0.02 | 13.4±0.35     | 12.7±0.09 | 0.12±0.01        | 0.12±0.01 | 2.64±0.08    | 2.15±0.00 | 22.5±0.06      | 25.5±0.11 | 59.6±0.17         | 57.8±0.14 | 0.13±0.01              | 0.14±0.02 | 1.06±0.01                    | 1.25±0.01 |
| Ortalama      | 0.19±0.02     | 0.21±0.02 | 13.1±0.33     | 13.0±0.45 | 0.14±0.01        | 0.14±0.02 | 2.78±0.48    | 2.73±0.37 | 22.8±0.51      | 24.8±1.06 | 59.3±1.02         | 57.5±1.08 | 0.14±0.02              | 0.17±0.04 | 1.35±0.21                    | 1.35±0.16 |

## 4.17. Timokinon Konsantrasyonu

18 genotip ve 1 çeşit olmak üzere çalışılan 19 farklı çörek otu genotiplerinde tohum sabit yağında belirlenen timokinon değerleri Çizelge 4.32’de verilmiştir.

**Çizelge 4.32.** 2018-2020 yılları arasında (Yazlık-Kışlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde tohum sabit yağlarındaki timokinon konsantrasyonları (ppm)

| Genotip/Çeşit | 1.Yıl   |        | 2.Yıl  |        | Ortalama      |             |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------------|-------------|
|               | Kışlık  | Yazlık | Kışlık | Yazlık | Kışlık        | Yazlık      |
| <b>G1</b>     | 471.2   | 3783.7 | 483.5  | 3892.2 | 477.3±6.1     | 3837.9±54.3 |
| <b>G2</b>     | 6591.6  | 2611.3 | 6736.7 | 2783.4 | 6664.2±72.6   | 2697.4±86.1 |
| <b>G3</b>     | 8635.8  | 1632.9 | 9245.2 | 1543.8 | 8940.5±304.7  | 1588.4±44.5 |
| <b>G4</b>     | 2118.7  | 3879.1 | 2012.9 | 3945.2 | 2065.8±52.9   | 3912.2±33.1 |
| <b>G5</b>     | 1011.0  | 2482.3 | 1156.1 | 2506.5 | 1083.6±72.6   | 2494.4±12.1 |
| <b>G6</b>     | 7610.5  | 1545.8 | 8111.3 | 1654.8 | 7860.9±250.4  | 1600.3±54.5 |
| <b>G7</b>     | 4517.9  | 2650.3 | 4188.0 | 2578.5 | 4352.9±164.9  | 2614.4±35.9 |
| <b>G8</b>     | 1775.5  | 2335.3 | 1692.1 | 2362.0 | 1733.8±41.7   | 2348.6±13.3 |
| <b>G9</b>     | 8174.5  | 2334.5 | 7856.7 | 2276.6 | 8015.6±158.9  | 2305.6±28.9 |
| <b>G10</b>    | 1135.1  | 595.3  | 1025.4 | 602.1  | 1080.3±54.8   | 598.7±3.4   |
| <b>G11</b>    | 10626.7 | 3760.5 | 9523.3 | 3826.1 | 10074.9±551.7 | 3793.3±32.8 |
| <b>G12</b>    | 2230.2  | 2184.8 | 2168.1 | 2212.3 | 2199.2±31.1   | 2198.5±13.8 |
| <b>G13</b>    | 2446.3  | 2188.7 | 2378.9 | 2078.5 | 2412.6±33.7   | 2133.6±55.1 |
| <b>G14</b>    | 1180.5  | 4877.8 | 1021.4 | 4783.4 | 1100.9±79.5   | 4830.5±47.2 |
| <b>G15</b>    | 1814.3  | 2461.6 | 1934.7 | 2585.6 | 1874.5±60.2   | 2523.6±61.9 |
| <b>G16</b>    | 433.5   | 3309.3 | 487.3  | 3216.3 | 460.4±26.9    | 3252.7±46.5 |
| <b>G17</b>    | 5383.3  | 5079.8 | 5173.2 | 4892.5 | 5278.2±105.0  | 4986.2±93.7 |
| <b>G18</b>    | 2067.6  | 7843.9 | 1939.4 | 7787.3 | 2003.5±64.1   | 7815.6±28.3 |
| <b>Çameli</b> | 7484.4  | 3278.4 | 7691.2 | 3193.7 | 7587.8±103.4  | 3236.1±42.3 |

Çizelge 4.32’de farklı çörek otu genotiplerine ait timokinon değerleri, 1. yıl kışlık ekim yapılan genotiplerler arasında 433.5-10626.7 ppm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (433.5 ppm) G16 genotipinde ve en yüksek (10626.7 ppm) G11 genotipinden, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 595.3-7843.9 ppm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (595.3 ppm) G10 genotipinde, en yüksek (7843.9 ppm) G18 genotipinden elde edilmiştir.

2. yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 483.5-9523.3 ppm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (483.5 ppm) G1 genotipinden, en yüksek (9523.3 ppm) G11 genotipinden, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 602.1-7787.3 ppm arasında

değişim göstermiş olup, en düşük (602.1 ppm) G10 genotipinde, en yüksek ise (7787.3 ppm) G18 genotipinden elde edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar arasında kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde ortalama 477.3-10074.9 ppm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (477.3 ppm) G1 genotipinde, en yüksek ise (10074.9 ppm) G11 genotipinde, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 598.7-7815.6 ppm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (598.7 ppm) G10 genotipinde, en yüksek ise (7815.6 ppm) G18 genotipinden elde edilmiştir. Timokinon çörek otu uçucu yağında en fazla oranda bulunan biyoaktif bir moleküldür. Yapısında kinon halkasına 2 pozisyonundan bağlı bir izopropil grubu ve 5 pozisyonuna bağlı bir metil grubu bulunmaktadır. Oda sıcaklığında sarı renkte ve kristal bir yapıda bulunmaktadır. Timokinon molekülü, ışığa maruz kaldığında (2+2) sikloadisyon reaksiyonu vererek dimerleşir ve ditimokinona dönüşür. Bundan dolayı uygun koşullarda muhafaza edilmesi gerekmektedir. Yağ içerisinde çözünebilen ve hidrofobik bir molekül olan timokinon, asidik ortamda stabil olduğu tespit edilmiştir (Islam ve ark. 2016, Sicker ve ark. 2019). Timokinon molekülünün çörek otu tohumundaki miktarı bölgelere göre değişkenlik gösterebilmektedir. Al-Saleh ve arkadaşları (2006) tarafından beş farklı ülkeden temin edilen çörek otu tohumlarının üzerine yaptıkları çalışmada; en fazla timokinon miktarı Etiyopya tohumlarında 3098.5 mg/kg, en düşük miktar ise 1274.6 mg/kg Sudan tohumlarında görüldüğünü belirtmişlerdir. Işık ve ark. (2017) tarafından yapılmış oldukları çalışmada timokinon konsantrasyonları; çörek otunun tohumlarında 9.806-376.192 ppm, tohum yağlarında 18.121-226.276 ppm ve tohum yağı kapsüllerinde 13.459-740.098 ppm değerleri arasında olduğunu ve çalışmamızdaki değerlerden daha düşük olduğu görülmektedir. Toma ve ark (2010), timokinonu %1.65 olarak belirlerken, Palabayık (2018) çalıştığı genotiplerde en yüksek timokinon içeriğini % 67.7 olarak bildirmiştir. Kal (2019) farklı yörelerden temin ettiği çörekotu örneklerinde timokinon oranını % 11.08 ile % 15.02 olarak tespit etmiştir. Konya’da yapılan bir çalışmada ise Yiğitbaşı (2019) *N. sativa* türünde timokinon oranını % 17.98 olarak bulurken, *N. damascena* türünde timokinona rastlanmadığını bildirmiştir. İran yerel çörekotu gebotipleri ile çalışan Gholizade ve ark. (2016) en yüksek tohum ve yağ verimi olan Arak genotipinde timokinon oranını % 14.68 olarak belirlemiştir. Bu durumun farklılık göstermesi, kullanılan genotiplerin genetik yapısına, yetiştirme tekniklerine ve çevre koşullarına göre farklılıklar gösterebilirler.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuç

Bu araştırma; 2018-2020 yılları arasında farklı ekim dönemlerinde bazı çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Mardin ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada, çörek otunda 1 çeşit (Çameli) ve 18 genotipin özellikleri incelenmiştir. Denemede incelenen fenolojik, agronomik ve kalite özellikleri; vejetasyon süresi, çıkış süresi, çiçeklenme süresi, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı, kapsül çapı, kapsülde tohum ağırlığı, bin dane ağırlığı, bitki başına tohum verimi, biyolojik verim, tohum verimi, sabit yağ oranı, sabit yağ verimi, yağ asitleri kompozisyonu ve timokinon konsantrasyonu sonuçları aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

Vejetasyon süresi; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde vejetasyon süreleri arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Birinci yıl kışlık ekimde 150-167 gün arasında, yazlık ekimde ise 102-117 gün arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 160-179 gün arasında, yazlık ekimde ise 100-110 gün arasında değişim göstermiştir.

Çıkış süresi; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde çıkış süreleri arasında, birinci yıl kışlık ekimde 32-40 gün arasında, yazlık ekimde ise 20-33 gün arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 24.3-33 gün arasında, yazlık ekimde ise 19-27 gün arasında değişim göstermiştir.

Çiçeklenme süresi; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde çiçeklenme süreleri arasında, birinci yıl kışlık ekimde 140-158 gün arasında, yazlık ekimde ise 78-100 gün arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 144-165 gün arasında, yazlık ekimde ise 78-96 gün arasında değişim göstermiştir.

Bitki boyu; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde bitki boyu arasında, birinci yıl kışlık ekimde 72.8-42 cm arasında, yazlık ekimde ise 35.3-60.1 cm arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 42.7-81 cm arasında, yazlık ekimde ise 34.7-59.7 cm arasında değişim göstermiştir.

Dal sayısı; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde dal sayısı arasında, birinci yıl kışlık ekimde 3.20-5.17 adet/bitki arasında, yazlık ekimde ise 3.13-5.53 adet/bitki

arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 3.07-5.13 adet/bitki arasında, yazlık ekimde ise 3.03-4.77 adet/bitki arasında değişim göstermiştir.

Kapsül sayısı; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde kapsül sayısı arasında, birinci yıl kışlık ekimde 6.80-14.8 adet/bitki arasında, yazlık ekimde ise 6.57-14.6 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 6.90-13.6 adet/bitki arasında, yazlık ekimde ise 6.67-13.3 adet/bitki arasında değişim göstermiştir.

Kapsül çapı; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde kapsül çapı arasında, birinci yıl kışlık ekimde 1-1.22 cm arasında, yazlık ekimde ise 1.04-1.19 cm arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 0.98-1.20 cm arasında, yazlık ekimde ise 0.98-1.21 cm arasında değişim göstermiştir.

Kapsülde tohum ağırlığı; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde kapsülde tohum ağırlığı arasında, birinci yıl kışlık ekimde 0.153-0.216 g arasında, yazlık ekimde ise 0.118-0.182 g arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 0.141-0.244 g arasında, yazlık ekimde ise 0.122-0.169 g arasında değişim göstermiştir.

Bin dane ağırlığı; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde bin dane ağırlığı arasında, birinci yıl kışlık ekimde 2.34-3.05 g arasında, yazlık ekimde ise 2.18-2.87 g arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 2.24-3.19 g arasında, yazlık ekimde ise 2.18-3.02 g arasında değişim göstermiştir.

Bitki başına tohum verimi; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde bitki başına tohum verimi arasında, birinci yıl kışlık ekimde 0.98-2.54 g/bitki arasında, yazlık ekimde ise 0.65-1.79 g/bitki arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 0.79-2.64 g/bitki arasında, yazlık ekimde ise 0.70-1.68 g/bitki arasında değişim göstermiştir.

Biyolojik verim; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde biyolojik verim arasında, birinci yıl kışlık ekimde 290-970 kg/da arasında, yazlık ekimde ise 255-398 kg/da arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 300-932 kg/da arasında, yazlık ekimde ise 202-467 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Tohum verimi; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde tohum verimi arasında, birinci yıl kışlık ekimde 37.9-97.3 kg/da arasında, yazlık ekimde ise 25.8-71.4 kg/da arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 32.7-123.1 kg/da arasında, yazlık ekimde ise 22.5-72.5 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Sabit yağ oranı; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde sabit yağ oranı arasında, birinci yıl kışlık ekimde % 31.57- 39.89 arasında, yazlık ekimde ise % 34.42-37.68 arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde % 32.86-39.41 arasında, yazlık ekimde % 33.55-38.58 arasında değişim göstermiştir.

Sabit yağ verimi; çalışmada kışlık ve yazlık ekimlerde sabit yağ verimi arasında, birinci yıl kışlık ekimde 14.14-37.10 kg/da arasında, yazlık ekimde ise 9.19-25.95 kg/da arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekimde 11.74-48.34 kg/da arasında, yazlık ekimde 7.79-26.94 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Yağ asitleri kompozisyonu; Çörek otu genotiplerinin doymuş ve doymamış yağ asitleri bakımından Palmitik asit, Oleik asit ve Linoleik asit oranlarının diğer yağ asitlerine göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmada birinci ve ikinci yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında ortalama palmitik asit oranı genotiplere göre % 12.4-13.8 arasında yazlık ekimde ise % 12.3-13.7 arasında olduğu, oleik asit kışlık ekimde % 21.8-23.7 arasında yazlık ekimde ise % 22.1-26.0 arasında olduğu, linoleik asit kışlık ekimde % 57.7-61.3 arasında yazlık ekimde ise % 54.8-59.4 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Timokinon konsantrasyonu; Çörek otu farklı genotiplerinde tohum sabit yağında bakılan timokinon değerleri; birinci yıl kışlık ekim yapılan genotiplerler arasında 433.5-10626.7 ppm, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 595.3-7843.9 ppm olarak değişim göstermiştir. İkinci yıl kışlık ekim yapılan genotipler arasında, 483.5-9523.3 ppm, yazlık ekim yapılan genotipler arasında ise 602.1-7787.3 ppm olarak değişim göstermiştir.

## 5.2. Öneriler

Çalışma sonucunda incelenen bütün gözlemler doğrultusunda seçilecek uygun genotiplerle hem verimde hem de kalitede olumlu sonuçlar alınabilir. Özellikle uygun ekim zamanı çörek otunda verim artışlarına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak Mardin ekolojik koşullarında kışlık ekimlerin yazlık ekimlere göre verim ve kalite açısından daha önde olduğunu çalışmamızda görülmüştür. Çünkü kışlık ekimlerde bitki gelişimini tam olarak gerçekleştirdiği için daha iyi dallanıp daha fazla kapsül bağlamaktadır. Araştırmada incelenen çörek otu genotipleri arasında tohum verimi ve kalite açısından Eskişehir-5 (G9) genotipi diğer genotiplere göre ön plana çıkmıştır. Elde edilen bu veri

ülkemize ait çörek otu popülasyonları ve popülasyonun içerisinde seçilecek tek bitki seleksiyonu ile tohum verimi ve kalite bakımından istenilen özelliklere sahip çeşitlerin geliştirilmesine katkı yapabileceğini göstermektedir. Bu çalışma sonucunda popülasyonların ıslah çalışmalarına konu edilmesi önerisi yapılabilir.

Çörek otu tarımının ülkemizde yaygınlaşması bölge koşullarına uygun, yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin ıslahı ile mümkün olacaktır. Türkiye'nin farklı bölgelerinden temin edilen tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde önemli bir yere sahip olan çörek otunun genelde ülkemiz, özelde Mardin İli koşullarında tavsiye edilebilecek en uygun ekim zamanı ve çeşidin belirlenmesi, elde edilecek ümitvar genotiplerin belirlenmesi ile bölgemizin ekolojik koşullarına uyumlu, olumsuz etkenlere karşı dayanıklı, verimli ve kalite derecesi yüksek genotiplerin tespitini yaparak bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlanabilir. Çörek otunda verim kadar kalitenin de önemli olduğu düşünülürse hem sabit yağ hem de yağ bileşenleri ile ilgili kalite kriterleri ortaya konulmuştur.

## 6. KAYNAKLAR

- Al-Neqeeb, G., İsmail, M., Al-Zubairi, A. 2009. Fatty acid profile, alpha-tocopherol content and total antioxidant activity of oil extracted from *Nigella sativa* seeds. **International Journal of Pharmacology**, 5 (4): 244- 250.
- Al-Saleh, I. A., Billedo, G., El-Doush I. I. 2006. Levels of selenium, DL- $\alpha$ -tocopherol, DL- $\gamma$ -tocopherol, all-trans-retinol, thymoquinone and thymol in different brands of *Nigella Sativa* seeds. **Journal of Food Composition and Analysis**, 19, 167-175.
- Amin, S., Mir, S.R., Kohli, K., Babar, A., Mohd, A. 2010. 'A study of chemical composition of black cumin oil and its effect on penetration enhancement from transdermal formulations'. **National Product Research**, 24 (12): 1151- 1157 İndia.
- Anonim, 2018. Mardin Artuklu Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı.
- Akgören, G. 2011. Bazı çörekotu (*Nigellasativa* L.) populasyonlarının tarımsal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.79.
- Arslan, Y., Katar, D., Subaşı, İ. 2011. Çörek otu (*Nigella sativa* L)'nda farklı ekim zamanlarının verim ve bazı bitkisel özellikler üzerine etkileri. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012, Tokat. S, 132-139.
- Aysabar, Z. 2021. Kahramanmaraş koşullarında çörek otu (*nigella* sp.) genotiplerinde farklı sıra arası mesafelerin verim ve kaliteye etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş. 60.
- Acıbuca, V., Budak, D.B. 2018. Dünya'da ve Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin yeri ve önemi. **Çukurova Tarım Gıda Bilimler Dergisi**, 33(1): 37-44.
- Acıbuca, V. 2010. Mardin ilinde makarnalık buğday üretim ekonomisi. Yüksek Lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.60.
- Baytöre, F. 2011. Bazı çörekotu (*N. sativa* L.) populasyonlarının verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 44.
- Beyzi, E. 2018. Çörek otu bitkisinin (*Nigella sativa* L.) Kayseri ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, (14): 245-248.
- Bıyık, Z. 2018. Seçilmiş bazı çörek otu (*Nigella sativa* L.) populasyonlarının Tokat-Niksar şartlarında performanslarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat. 62.
- Bayhan, A. 2019. Samsun şartlarında farklı ekim zamanlarının çörek otunun (*Nigella sativa* L.) bazı tarımsal ve kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun. 51.
- Beyzi, E., Karer, Ş. 2020. Ekim zamanları ve bor uygulamalarının çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkisinin agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkileri. **Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 10(3): 2227-2234.
- Babayan, V.K., Koottungal, D., Halaby, G.A. 1978. Proximate analysis, fatty acid amino acid composition of *Nigella sativa* seeds. **Journal of Food Science**, 43: 1314-1315.
- Baydar, H., 2013. Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi (Genişletilmiş 4. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi, Yayın No: 51. Isparta.
- Baytop, T. 1984. Türkiye'de bitkiler ile tedavi, geçmişte ve bugün. İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:3255. İstanbul.

- Bulca S. 2014. Çörekotunun bileşenleri ve bu yağın ve diğer bazı uçucu yağların antioksidan olarak gıda teknolojisinde kullanımı. **Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 11(2): 29 – 36.
- Bayram, E., Kırıcı, E., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ. 2010. Tıbbi aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı-1, Ankara.
- Ceylan, A., 1983. Tıbbi Bitkiler (1. Genel Bölüm). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:312, Bornova-İzmir.
- Demirhan, A. 1974. Mısır Çarşısı Drogları. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Tarihi ve Deontoloji Kürsüsü, İstanbul.
- Ertaş, M. E. 2016. Tokat Kazova ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (*Nigella* Sp.) genotiplerinin agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.49.
- Endes, Z. 2018. Bazı tohum ön uygulamalarının iki farklı çörek otu türüne ait (*Nigella sativa* L. ve *Nigella damascena* L.) tohumların çimlenme ve çıkış performansı üzerine etkileri. **Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences**, 32(1): 29-37.
- Eren, Y. 2020. Hatay ekolojik koşullarında çörek otu (*Nigella sativa* L.) bitkisinin farklı ekim zamanlarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.43.
- Faydacı, A. 2019. Isparta koşullarında çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin fenolojik agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta. 52.
- Fufa, M. 2016. Correlation studies in yield and some yield components of black cumin (*Nigella sativa* L.) landraces evaluated at Southeastern Ethiopia. **Adv Crop Sci Tech** 4: 239. doi: 10.4172/2329-8863.1000239.
- Gholizade, A., Sharifi Olounabadi, A.R., Hosseini, S.M., Sharifi, H. 2018. Genetic diversity analysis and character associations in black cumin (*Nigella sativa* L.) based on agromorphological and phytochemical traits, **Archives of Agronomy and Soil Science**, DOI: 10.1080/03650340.2018.1558443.
- Golparvar, A.R., Hadipanah, A., Salehi, S., 2014. Investigation of seed yield and oil quality of black cumin (*Nigella sativa* L.) ecotypes cultivated in Isfahan Province, **Electronic Journal of Biology**, 10(1): 7-13.
- Gülhan, M.F., 2020. Aksaray ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında çörek otu'nun (*Nigella sativa* L.) verim, kimyasal içerik ve antioksidan kapasitesinin belirlenmesi, **EJONS International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences**, Doi Number: <http://dx.doi.org/10.38063/ejons.268>
- Gün, M. 2012. Kutsal tohum (*Nigella sativa* L.) çörek otunun iyileştirici etkisine ilişkin bazı bilgiler. **Lokman Hekim Journal**, 2 (1): 43-46.
- Gürbüz, B., Karakaya, A., Rezaeieh, P., Çelik, A., Uyanık, M. 2012. Türkiye’de kimyon tarımı ve ekonomik önemi. **Türktarım Dergisi**, Sayı 203, 84-87.
- Güllü, E., Avcı, G. 2013. Timokinon: *Nigella sativa*’nın biyoaktif komponenti. **Kocatepe Veteriner Dergisi**, 6(1): 51-61.
- Işık, S., Kartal, M., Erdem, S. A. 2017. Quantitative analysis of thymoquinone in *Nigella Sativa* L. (Black Cumin) seeds and commercial seed oils and seed oil capsules from Turkey. **Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University**, 41(1).

- Islam, M. T., Sultana, N., Riaz, T. A., Ferdous, J., Guha, B., Mohagon, S., Mutsuddy, R., Santos, J. V. O., Reis, A. C., Braga, A. L., Cerqueira, G. S., Menezes, A. P. M., Melo- Cavalcante, A. A. C. 2016. Thymoquinone is knocking at the door of clinical trial. *International Archives of Medicine Section: Toxicology & Therapeutics*, 9(122).
- İlisulu, K. 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1256. Ankara
- İnan, M. 2020. Yarı kurak koşullarda ekim zamanlarının çörekotu (*Nigella sativa* L.) verim ve verim özelliklerine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(1) : 32–37.
- Kan, Y. 2008. Ülkemizde kültürü yapılan anti aging etkili tıbbi bitkiler. *Türkiye Klinikleri J Med Sci*, (28): 170 – 174.
- Karik, Ü., Öztürk, M. 2009. Türkiye dış ticaretinde tıbbi ve aromatik bitkiler. *Bahçe*, 38(1): 21-31.
- Küçükemre, D. 2009. Çörek otunda (*Nigella Sativa* L.) farklı sıra aralıkları ve ekim normunun verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat. 67.
- Kulan, E. G., Turan, Y. S., Gülmezoğlu, N., Kara, İ., Aytaç, Z. 2012. Kuru koşullarda yetiştirilen çörek otunun (*Nigella sativa* L.) bazı agronomik ve kalite özellikleri. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012 Bildiri kitabı. Tokat.
- Koşar, İ. 2019. Çörek otu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve populasyonlarının karakterizasyonu. Doktora Tezi, Haran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa. 139.
- Koşar, İ., Saraçoğlu, M., Özel, İ., Coşkun, A. 2013. Determination of yield and some agronomic characters on populations of black cumin (*Nigella sativa* L.) under the irrigation conditions in harran plain. 1st Central Asia Congress on Modern Agricultural Techniques and Plant Nutrition, 30 Eylül-04 Ekim 2013, Bışkek Kırgızistan.
- Kara, N., Katar, D. And Baydar, H., 2015. Yield and quality of black cumin (*Nigella sativa* L.) populations: the effect of ecological conditions. *Turkis Journal of Field Crops*, 20(1): 9-14.
- Kılıç, C., Arabacı, O. 2016, Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve kaliteye etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2) : 49 – 56.
- Koşar, İ., Özel, A. 2018, Çörekotu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve populasyonlarının karakterizasyonu I. tarımsal özellikler. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(4):533-543.
- Keser, E. 2019. Kahramanmaraş ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (*Nigella Sp.*) genotiplerinin tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş. 52.
- Kızılyıldırım, H. 2019. Kahramanmaraş ekolojik koşullarında farklı azot dozu uygulamalarının çörek otunun (*Nigella sativa* L.) verim ve kalitesine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş. 48.
- Kamçı, G. 2019. Çörekotu (*Nigella sativa* L.) 'da farklı ekim zamanı ve sulamanın verim ve kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır. 48.
- Kal, S. 2019. GC-MS ile çörek otu (*Nigella sativa* L.) yağının içeriğinin analizi. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya. 65.
- Karaca, E., Aytaç, S., Yağ Bitkilerinde Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etki Eden Faktörler. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2007,22 (1):123-131

- Kalçın, F.T. 2003. İki çörekotu türünde (*Nigella sativa* L., *Nigella damascene* L.) ekim sıklıklarının verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 32.
- Matthaus, B., Özcan, M. M. 2011. Fatty acids, tocopherol, and sterol contents of some *Nigella* species seed oil. **Czech Journal of Food Sciences**, 29(2): 145-150.
- Mahmood, T. 2013. Growth and yield attributes of blackcumin (*Nigella sativa* L.) as affected by sowing dates and methods. **Mycopath**, 10(2).
- Nergiz, C., Ötleş, S. 1993. Chemical composition of *Nigella sativa* L. seeds. **Food Chemistry**, 48, 259-261.
- Nickavar, B., Mojab, F., Javidni, K., Amoli, M.A.R. 2003. Chemical composition of the fixed and volatile oils of *nigella sativa* l. from Iran. **Zeitschrift Für Naturforschung**, 58 (9): 629-631.
- Özgüven, M., Tansl, S. 1989. Çukurova koşullarında *Nigella* türlerinde optimum ekim zamanının saptanması üzerinde bir araştırma. İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3733, S.17-25. İstanbul.
- Özel, A., Tuncay, D., İslim, G. 2002. Harran Ovası kuru koşullarında farklı ekim zamanlarının çörekotu türleri *Nigella* spp nin verim ve bazı tarımsal karakterlerine etkisi. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 6(3): 81-90.
- Özel, A., Demirel, U., Güler, İ. ve Erden, K., 2009. Farklı sıra aralığı ve tohumluk miktarının çörekotu (*Nigella sativa*)'nda verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 13(1), s.17-25.
- Örmek, U. 2019. Mardin kuru koşullarına uygun çörek otu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve hatlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa. 49.
- Özdemirel, F. 2019. Farklı kökenli çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin bursa ekolojik koşullarında verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.70.
- Özyılmaz, B., Karataş, R., Çınar, O., Yılmaz, G. 2017. Türkiye'nin farklı bölgelerinden temin edilen tatlı rezene ve çörek otu hat ve populasyonlarının incelenerek ümitvar hatların belirlenmesi, Tagem Sonuç Raporu, 121s.
- Palabıyık, G., Aytaç, Z. 2018. Chemical composition of the fixed and essential oils of *Nigella sativa* L. from Turkey. **Current Perspectives on Medicinal and Aromatic Plants**, 2018, 1, 19-27.
- Sağlam, T. 2018. Çörek otu (*Nigella sativa* L.) bitkisinin verim ve kalitesine azot ve potasyum uygulamalarının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.46.
- Saraç, S. 2019. Çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkisinde kışlık ekim zamanında sıra arası mesafe ile ekim normunun verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 39.
- Safaei, Z., Azizi, M., Davarynejad, G., Aroiee, H. 2017. The effect of planting seasons on quantitative and qualitative characteristics of black cumin (*Nigella sativa* L.). **Journal of Medicinal Plants and By-products**, 1: 27-33.
- Sezek, M. 2014. Farklı ekim zamanlarının kişniş (*Coriandrium sativum* L.) çeşitlerinin verim, verim unsurları ve uçucu yağ oranına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 61.
- Sıla Turan, Y. 2014. Fosfor dozlarının çörek otunun (*Nigella sativa* L.) verim ve kalitesine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir. 62.

- Sicker, D., Zeller, K. P., Siehl, H. U., Berger, S. 2019. Natural Products: Isolation, Structure Elucidation, History. (Colin Liddiard, Çev.) Weinheim: John Wiley & Sons. Erişim adresi: <https://books.google.com.tr/books>
- Selicioğlu, M. 2018. Kırşehir ekolojik koşullarında çörek otu (*Nigella* Sp.) populasyonlarının bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir. 36.
- Türker, L., Bayrak, A. 1997. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nun sabit ve uçucu yağ kompozisyonunun araştırılması. Standard, Ekim Sayısı, s.128-197.
- Tonçer, Ö., Kızıllı, S. 2004. Effect of seed rate on agronomic and technologic characters of *Nigella sativa* L. **International Journal of Agriculture & Biology** 1560-8530/2004/06–3–529.
- Türközü, D. 2005. Van ekolojik koşullarında farklı azot dozları ve ekim zamanlarının çörek otu (*Nigella Sativa* L.)'nda verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van. 42.
- Taqi, H. 2013. Samsun koşullarında bazı çörek otu (*Nigella sativa* L.) populasyonlarında önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun. 71.
- Tavas, N., Katar, N., Aytaç, Z. 2013. Eskişehir ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda verim, verim özellikleri ve sabit yağ bileşenleri, II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu Bildiri Kitabı, 23-25 Eylül, Yalova, 623-629.
- Tektaş, E. 2015. Harran ovası koşullarında birim alandaki tohum sayısının çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nun verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa. 40.
- Toma, C.C., Simu, G.M., Hanganu, D., Olah, N., Vata, F.M.G., Hammami, C. ve Hammami, M., 2010, Chemical composition of the tunisian *Nigella sativa*. note I. profile on essential oil. **Farmacia**, 8 (4), 458-464
- Toma, C.C., Simu, G.M., Hanganu, D., Olah, N., Vata, F.M.G., Hammami, C. ve Hammami, M., 2013, Chemical composition of the tunisian *Nigella sativa*. note II. profile on fatty oil. **Farmacia**, 61(3), 454-458.
- TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. İllere Göre İstatistikler. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) (Erişim Tarihi: 16.01.2021)
- TTSM, 2019. T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM> (Erişim Tarihi: 22.02.2021)
- Uras, S. 2009. *Nigella sativa* L. (Ranunculaceae) Bitkisi üzerinde farmokognazik araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Mersin.148.
- Ürüşan, Z. 2016. Bazı çörek otu (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena*) genotiplerinde tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 42.
- Yılmaz, G. 2008. Tıbbi aromatik bitkiler yetiştiriciliğinde yeni yaklaşımlar. Tıbbi ve aromatik bitkiler. Lisansüstü ders notları (basılmamış), GOÜ Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Yiğitbaşı, H. H. 2019. Çörekotu (*Nigella Spp.*) türlerinde verim ve bazı kalite özelliklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 55.
- Zeybek, N., 1985. Farmasötik Botanik. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Bornova-İzmir.



## EKLER

**EK 1.** Deneme alanının sürümü ve parselasyon işlemleri



**EK 2.** Deneme alanında tohum ekim işlemleri



**EK 3.** Bitkilerin (Kışlık- Yazlık) çıkış dönemlerine ait görüntüler



**EK 4.** Bitkilerin dallanma dönemlerine ait görüntü



**EK 5.** Bitkilerin dallanma ve çiçeklenme dönemlerine ait görüntüler



**EK 6.** Bitkilerin kapsül oluşum dönemine ait görüntü



EK 7. Bitkilerin olgunlaşma dönemlerine ait görüntüler



**EK 8.** Bitkilerin olgunlaşmış ve hasada gelmiş kapsül görüntüsü



**EK 9.** Çörek otu tohumlarının tartım işlemlerine ait görüntüler



EK 10. Çörek otu tohumlarına ait görüntü



EK 11. Çörek otu sabit yağına ait görüntüler



**EK 12.** Çörek otu sabit yağ analizine ait görüntü



## ÖZGEÇMİŞ

2005 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Bölümünde başladığı lisans eğitimini 2009 yılında tamamlayarak aynı yıl yine Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Yüksek Lisans Eğitimine başladı. 2011 yılında Yüksek Lisans Eğitimini başarıyla tamamladı. 2016 yılından itibaren Mardin Artuklu Üniversitesi Kızıltepe Meslek Yüksekokulu'nda Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.







**DİCLE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**TEZ İNTİHAL FORMU**

| <b>ÖĞRENCİ BİLGİLERİ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ADI VE SOYADI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Zübeyir GÜNEŞ                                                                                                                                                   |
| <b>ÖĞRENCİ NO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15811501                                                                                                                                                        |
| <b>EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2021-2022                                                                                                                                                       |
| <b>YARIYIL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> Güz <input type="checkbox"/> Bahar                                                                                          |
| <b>ANABİLİM DALI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Tarla Bitkileri                                                                                                                                                 |
| <b>PROGRAM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Doktora                                                                                                                                                         |
| <b>TEZ KONUSU</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mardin Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Dönemlerinde Bazı Çörek Otu ( <i>Nigella sativa</i> L.) Genotiplerinin Agronomik Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi |
| <b>İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                 |
| <b>RAPOR TÜRÜ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Tez Savunma Sınavı Sonrası                                                                                                                                      |
| <b>SAYFA SAYISI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 127                                                                                                                                                             |
| <b>BENZERLİK ORANI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %22                                                                                                                                                             |
| <b>RAPORLAMA TARİHİ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 06/09/ 2021                                                                                                                                                     |
| <p>Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 127 sayfalık kısmına ilişkin, 06/09/2021 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %22 ‘tür.</p> <p>Uygulanan filtrelemeler:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Kabul/Onay sayfaları hariç,</li><li><input type="checkbox"/> Kaynakça hariç</li><li><input type="checkbox"/> Alıntılar hariç/dâhil</li><li><input type="checkbox"/> Diğer</li></ul> <p>Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve bu Uygulama Esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.</p> <p style="text-align: center;">Gereğini saygılarımla arz ederim.</p> <div style="text-align: right;"><p>Öğrencinin<br/>Adı ve Soyadı: Zübeyir GÜNEŞ<br/>Tarih: 06/09/2021<br/>İmza:</p></div> |                                                                                                                                                                 |
| <p>.....</p> <p><b>Tez Danışmanı</b><br/>Adı ve Soyadı: Doç. Dr. Özlem TONÇER<br/>Tarih: 06/09/2021<br/>İmza:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>.....</p> <p><b>Anabilim Dalı Başkanı</b><br/>Adı ve Soyadı: Prof. Dr. Cuma AKINCI<br/>Tarih: 06/09/2021<br/>İmza:</p>                                       |